Ausgabe 8. April 1905.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.

Organ für die Gesamtinteressen des Pflanzenschutzes.

Unter Mitwirkung

von

Prof. Dr. **Mc Alpine** (Melbourne), Prof. Dr. **Briosi** (Pavia), Prof. Dr. **L. Crié** (Rennes), Prof. Dr. **Cuboni** (Rom), Prof. Dr. **Dafert** (Wien), Prof. Dr. **Delacroix** (Paris), Prof. Dr. **Eriksson** (Stockholm), Prof. Dr. **Farlow** (Cambridge), Kais. Geh.-Rat Prof. Dr. **Fischer von Waldheim**, Exc. (Petersburg), Dr. **Fletcher** (Ottawa), Prof. Dr. **Galloway** (Washington), Prof. Dr. **Gennadius** (Athen), Dr. **Humphrey** (Baltimore), Prof. Dr. **Johow** (Santiago—Chile), Prof. Dr. **O. Kirchner** (Hohenheim), Prof. Dr. **Klebahn** (Hamburg), Wirkl. Geh. Ob.-Reg.-Rat Prof. Dr. **Kühn**, Exc. (Halle), Prof. Dr. **v. Lagerheim** (Stockholm), Dr. **Laubert** (Berlin-Steglitz), Prof. Dr. **Ritter v. Liebenberg** (Wien), Prof. Dr. **E. Marchal** (Gembloux — Belgien), Prof. Dr. **Masters** (London), Fr. **Noack** (Gernsheim a. Rh.), Prof. Dr. **Mac Owan** (Capetown), Prof. Dr. **O. Penzig** (Genua), Prof. Dr. **Pirotta** (Rom), Prof. Dr. **Charles Plowright** (Kings Lynn — England), Prof. Dr. **Prillieux** (Paris), Prof. Dr. **Ritzema Bos** (Amsterdam), Prof. Dr. **E. Rostrup** (Kopenhagen), Prof. Dr. **Saccardo** (Padua), Prof. Dr. **Solla** (Pola), Prof. Dr. **Sorokin**, Wirkl. Staatsrat (Kasan), Prof. Dr. **Speschnew** (Tiflis), Dr. **Thiele** (Breslau), Prof. Dr. **De Toni** (Padua), Prof. Dr. **H. Trail** (Aberdeen — Schottland), Prof. Dr. **Treub** (Buitenzorg — Java), Direktor **Vermorel** (Villefranche), Prof. Dr. **Voglino** (Turin), Prof. Dr. **Marshall Ward** (Cambridge — England), Prof. Dr. **F. Went** Utrecht), **Charles Whitehead** (Maidstone), Prof. Dr. **Zopf** (Münster)

herausgegeben von

Prof. Dr. Paul Sorauer,

(Berlin-Schoeneberg, Martin Lutherstrasse 50.)

XV. Band. 2. Heft.

Jahrgang 1905.

Stuttgart.

VERLAG von EUGEN ULMER.

Preis des Jahrgangs (6 Hefte) Mk. 15.—.

Originalabhandlungen.

Kulturversuche mit Rostpilzen.

XII. Bericht (1903 und

Von H. Klebahn.

Hierzu Tafel III und 4 Abbildungen im Text.

In den Sommern 1903 und 1904 sind Kulturversuche mit Rostpilzen in derselben Weise wie bisher ausgeführt worden, nur musste ich die Zahl derselben etwas beschränken, da meine Zeit durch andere Arbeiten stark in Anspruch genommen wurde. Die Ergebnisse der Versuche von 1903 sind bereits in meinem Buche „Die wirtswechselnden Rostpilze“[1]) verwertet worden. Sie werden daher im folgenden möglichst kurz und nur insofern etwas ausführlicher besprochen, als der Zusammenhang mit den Versuchen von 1904 es erheischt. Die Pflege der Versuchspflanzen besorgte Herr A. Reissner, Obergärtner am Botanischen Garten. Einen Teil des Pilzmaterials sowie andere Mitteilungen erhielt ich durch die Liebenswürdigkeit der folgenden Herren, denen ich hiermit zugleich meinen verbindlichsten Dank ausspreche: C. Ansorge (Kl. [illegible]), H. Diedicke (Erfurt), E. Fischer (Bern), H. Fitting ([illegible]ingen), O. Jaap (Hamburg), L. Klein (Karlsruhe), W. Kr[illegible] (Königstein), G. v. Lagerheim (Stockholm), E. Lemmerma[illegible] (Bremen), F. Ludwig (Greiz), G. Oertel (Sondershausen), L. Re[illegible]burg), E. Stahl (Jena), W. Tranzschel (St. Petersburg), T. [illegible]ergren (Upsala), A. Vill (Gerolzhofen), J. Vleugel (Umeå), [illegible]. Voigt (Hamburg), E. Zacharias (Hamburg).

I. Überwinterung von Puccinia dis[illegible] Erikss.

Im Herbst 1903 wurden zwei Töpfe mit [illegible]pflanzen mittels Uredosporen von *Puccinia dispersa* infiziert. [illegible]poren wurden besonders auf die Spitzen der Blätter gebracht. [illegible] erwies sich das Verfahren für diesen Pilz als nicht so vorteilhaft wie bei Infektionen mit Gelbrost[1]). Die mit Uredo behafteten P[illegible] wurden dann ins

[1]) Berlin. Gebr. Bornträger. 1904.

[2]) Die wirtswechselnden Rostpilze S. 67.

Freie gestellt, der Witterung ausgesetzt, aber durch eine teilweise Bedeckung gegen Beschädigung durch auffallenden Schnee geschützt. Am 10. Februar konnte ich noch zwei Uredolager nachweisen; eine weitere Erhaltung und Vermehrung des Pilzes gelang nicht.

II. Zur Spezialisierung der Puccinia Digraphidis Soppitt.

1. Spezialisierung in der Richtung auf *Polygonatum*.

Die Versuche, *Puccinia Smilacearum-Digraphidis* durch ausschliessliche Kultur des Aecidiums auf *Polygonatum multiflorum* im einen Pilz umzuzüchten, dessen Aecidien sich nur noch auf *Polygonatum* entwickeln, sind auch in den Jahren 1903 und 1904 fortgesetzt worden. Die Versuche von 1903, mit möglichst gleichen Mengen Infektionsmaterial ausgeführt, brachten folgende Resultate:

Erste Aussaat am 5. Mai. *Polygonatum multiflorum* am 15. Mai stark infiziert, 70 sich später gut entwickelnde Infektionsstellen. — *Convallaria majalis* am 15. Mai 3 Infektionsstellen, davon 2 reifend, eine einen roten Fleck bildend. — *Majanthemum bifolium* am 22. Mai nicht sicher infiziert, keine Stelle reifend. — *Paris quadrifolia* pilzfrei.

Zweite Aussaat am 6. Mai. *Polygonatum* am 16. Mai massenhafte Anfänge, später alle Blätter äusserst stark bedeckt, alles reifend. — *Convallaria* am 18. Mai Anfänge, 9 Stellen reifend, 21 nur Flecken bildend. — *Majanthemum* am 18. Mai gegen 100 Infektionsstellen, aber nur einzelne reifend. — *Paris* pilzfrei.

Das aus den Aecidien von *Polygonatum* erzogene Teleutosporenmaterial entwickelte sich im Herbst 1903 besonders gut, so dass zu den Versuchen 1904 sehr reichliches und keimfähiges Material zur Verfügung stand. Es wurden wieder möglichst gleiche Mengen von Teleutosporen bei den einzelnen Aussaaten verwendet. Die Ergebnisse sind:

Erste Aussaat am 4. Mai. *Polygonatum* am 16. Mai sehr reichlich infiziert, alle Lager gut reifend. — *Convallaria* am 16. Mai spärlich infiziert, später etwa 16 Stellen, 4—5 reifend, die übrigen absterbend. — *Majanthemum* am 16. Mai 2 kleine Infektionsstellen, später etwa 14 Stellen, eine 2 reife Aecidienbecher bildend, die übrigen absterbend. — *Paris* am 23. Mai 2 Infektionsstellen, die sich nicht weiter entwickeln.

Zweite Aussaat am 11. Mai. *Polygonatum* am 23. Mai sehr reichlich infiziert, alle Lager gut reifend. — *Convallaria* am 23. Mai noch keine Infektion wahrnehmbar, später gegen 50 Stellen, von denen nur einzelne (nur die auf einem Blatte) reife Aecidien bringen, die meisten absterben. — *Majanthemum* am 23. Mai noch pilzfrei, später 7 kleine Infektionsstellen, auf denen nur vereinzelt Aecidien reifen. — *Paris* bleibt pilzfrei.

Die Versuche zeigen deutlich, dass *Polygonatum* gegenwärtig eine weit geeignetere Nährpflanze für den Pilz ist als die drei andern Wirte. Zwar ist das Infektionsvermögen gegen die andern noch keineswegs geschwunden. Die Infektion war sogar im letzten Jahre eine verhältnismässig stärkere, selbst auf *Paris* trat ein schwacher Erfolg ein, was ohne Zweifel damit zusammenhängt, dass das zur Verfügung stehende Material in diesem Jahre besonders reichlich war. Aber die Weiterentwicklung der Infektionsstellen findet auf den andern Wirten nur mangelhaft statt. Der Einfluss, den die Gewöhnung an einen bestimmten Wirt ausübt, äussert sich in diesen Versuchen also zwar auch in der Verminderung des Infektionsvermögens gegen die ungewohnten Pflanzen, noch mehr aber in dem Verlust der Fähigkeit, sich nach stattgehabter Infektion auf dieser Pflanze weiter zu entwickeln und Fruchtkörper zur Reife zu bringen.

2. Spezialisierung in der Richtung auf *Convallaria*.

Eine sehr interessante, halb künstliche, halb natürliche Spezialisierung in einer anderen Richtung zeigt ein Material der *Phalaris-Puccinia*, das ich zu Gurslak in den Vierlanden bei Hamburg sammelte. Hier hat der Massenanbau von Gemüse, Beerenobst und mancherlei Blumen für den Bedarf der benachbarten Grossstadt die Kultur der eigentlichen landwirtschaftlichen Nutzpflanzen fast ganz verdrängt. Namentlich auch Maiblumen (*Convallaria majalis*) werden im Grossen kultiviert, man findet ganze Felder ausschliesslich damit bepflanzt. Das fruchtbare Land liegt aber tief und ist verhältnismässig feucht; deshalb sind zahlreiche Gräben zum Zwecke der Entwässerung notwendig. An diesen Gräben ist *Phalaris arundinacea* eine verbreitete Erscheinung, und so findet *Puccinia Digraphidis* hier die günstigsten Bedingungen für ihr Gedeihen. Der Wirtswechel kann sich aber nur zwischen *Phalaris* und *Convallaria* abspielen, denn *Polygonatum*, *Majanthemum* und *Paris* sind sowohl durch die Bodenbeschaffenheit wie namentlich durch die Art der Kultur des Bodens völlig ausgeschlossen. Es kann daher nicht überraschen, dass der hier vorkommende Pilz einer Rasse angehört, welche der Grenzform *Puccinia Convallariae-Digraphidis* in ihrem Verhalten sehr angenähert ist. Dies zeigen die mit möglichst gleichen und reichlichen Teleutosporenmengen am 4. Mai vorgenommenen Versuche, deren Resultat folgendes war:

Convallaria majalis am 13. Mai massenhaft infiziert; die Infektionsstellen entwickeln sich zu reichlichen reifen Aecidien.

Polygonatum multiflorum am 16. Mai spärliche kleine braune und zahlreichere weissliche Flecke; keine Spermogonien- und Aecidienbildung.

Majanthemum bifolium bleibt ohne Spuren einer Infektion.

Paris quadrifolia am 16. Mai mässig stark infiziert; die meisten Infektionsstellen sterben ab, am 1. Juni sind nur 2 – 3 reife Aecidien zu finden.

Das Verhalten des Pilzes zeigt demnach grosse Ähnlichkeit mit dem der früher untersuchten *Puccinia* von Meckelfeld, namentlich mit dem Verhalten der Reinkultur derselben im Jahre 1901[1]).

Zu dem Vorkommen des Pilzes in den Vierlanden möchte ich noch bemerken, dass derselbe sich infolge der Massenkultur der Maiblumen und des häufigen Vorkommens von *Phalaris* an den Grabenrändern stellenweise zu einer Calamität für die Maiblumenkultur entwickelt hat.[2]) Besonders auffällig war ein Fall. Auf einer grossen halbkreisförmigen Fläche eines Ackers waren sämtliche Maiblumen ausserordentlich stark befallen gewesen und nach der Abtötung der direkt ergriffenen Blattpartien durch sekundäre Pilzangriffe zu Grunde gerichtet. In weiterer Entfernung nahm die Schädigung erheblich ab. Beim Nachsuchen fand sich ein stark mit Uredo besetzter grosser *Phalaris*-Rasen am Grabenrande, ungefähr im Mittelpunkt des halbkreisförmigen Krankheitsherdes. Übrigens fand ich im Frühjahr 1904 den Pilz auch an zahlreichen andern Stellen in üppiger Entwicklung, und ebenso vielfach die Reste der pilzbedeckten vorjährigen *Phalaris*-Blätter. Auch in der Nähe der Stadt Hamburg werden in den Gärtnereien die Maiblumen vielerwärts felderweise angebaut. Da aber hier der Boden im allgemeinen trockener ist und *Phalaris* weniger vorkommt, scheint auch das Aecidium nur vereinzeilt aufzutreten und keine grössere Bedeutung anzunehmen.

Puccinia (Salviae-) Stipae.

Der Wirtswechsel der *Puccinia Stipae* (Opiz) Hora ist von F. Bubák[3]) und von H. Diedicke[4]) aufgeklärt worden. Bubák fand, dass das Aecidium leicht auf *Thymus pannonicus, ovatus* und *praecox*, weniger gut auf *Th. angustifolius* gebildet werde, Diedicke erhielt durch Aussaat eines Materials von Erfurt Aecidium auf *Salvia silvestris*, auf *Thymus Serpyllum* dagegen nur Spermogonien. Mit Material, das mir Herr Diedicke sandte, habe ich gleichzeitig Ver-

[1]) Die Wirtswechselnden Rostpilze S. 269. — Kulturversuche X. S. 148 (44) u. s. w.

[2]) Hierauf hat schon Herr Dr. L. Reh, dem ich den Nachweis des Standortes verdanke, hingewiesen (vergl. Reh, Phytopathologische Beobachtungen u. s. w. Jahrb. d. Hamburg. Wiss. Anstalten XIX. 3. Beiheft 1902. S. 129) Über eine an denselben Lokalitäten auftretende *Botrytis*-Krankheit der Maiblumen habe ich im Jahrbuch der Hamburg. Wissensch. Anstalten für 1905 einige Beobachtungen mitgeteilt.

[3]) Zentralbl. f. Bact. 2. Abt. IX. 1902. S. 126 u. 914.

[4]) Annal. mycologici I. 1903. S. 341.

suche angestellt. ***Salvia silvestris*** L. und ***S. pratensis*** L. wurden wiederholt leicht und reichlich infiziert (8.—24. (*prat.*) bez. 30. (*silv.*) April, 13.—31. Mai, 9.—22. Juli) und zwar reichten dazu geringe Mengen des Infektionsmaterials aus; auf *Thymus Serpyllum* gelang es nicht, Erfolg hervorzubringen[1]).

IV. Puccina perplexans Plowr.

Im Sommer 1902 hatte ich Aecidium auf *Ranunculus acer* L. bei Fuhlsbüttel (Hamburg) gesammelt und durch Aussaat auf *Alopecurus pratensis* L. die Zugehörigkeit zu *Puccinia perplexans* nachgewiesen. Mit den im Herbst 1902 am Fundort gesammelten Teleutosporen nahm ich am 29. April 1903 eine Anzahl Versuche vor. Nur auf ***Ranunculus acer*** L. wurden Aecidien erhalten, *R. auricomus*, *repens* und *bulbosus* blieben pilzfrei.

V. Zur Spezialisierung der Puccinia Caricis (Schum.) Rebent.

Puccinia Caricis ist eine der am längsten als heteröcisch bekannten und zugleich eine der häufigsten Rostpilzarten, aber vielleicht gerade aus diesen Gründen später verhältnissmässig wenig untersucht worden. Nachdem der Wirtswechel durch Magnus und fast gleichzeitig durch Schroeter für den auf *Carex hirta* lebenden Pilz nachgewiesen war, erwähnte Schroeter, ohne Einzelheiten über Versuche anzugeben, dass er auch mittels der *Puccinia* von *Carex riparia*, *acutiformis*, *pendula*[2]) und *Pseudocyperus*[3]) Aecidien auf *Urtica* erhalten habe. Diese letzeren Angaben verdienen um so mehr eine Nachprüfung, als ich vor längerer Zeit gezeigt habe[4]), dass die *Puccinia* auf *Carex hirta*, die Aecidien auf *Urtica* bildet, biologisch von einer andern verschieden ist, die auf *Carex acuta* und *Goodenoughii* lebt und gleichfalls Aecidien auf *Urtica* bildet. Man kann nämlich hiernach und nach Analogie der Puccinien der *Ribes*-Aecidien vermuten, dass unter den Pilzen der von Schroeter erwähnten *Carex*-Arten noch mehrere biologisch von einander verschiedene Formen vorhanden sind.

Ich hatte diesen Sommer Gelegenheit, mit zwei von Herrn O. Jaap bei Triglitz in der Prignitz gesammelten Materialien Versuche anzustellen.

Das erste Material fand sich (nach der Bestimmung des Herrn Jaap) auf *Carex acutiformis* Ehrh. und lag in zwei Proben von verschiedenen Stellen vor. Beide Proben riefen auf ***Urtica dioica***

---

[1]) Vergl. Die wirtswechs. Rostp. S. 273.

[2]) Beitr. z. Biol. III, 1. S. 67.

[3]) Pilze. I. S. 328 in Cohn, Krypt.-Flora v. Schlesien.

[4]) Kulturversuche VI. S. 20 (29); VII. S. 152 (37). — Die wirtsw. Rostp. S. 294 u. 295.

Aecidien hervor (Aussaat 5. Mai, Spermogonien 13. Mai). *Ribes nigrum* blieb pilzfrei. Rückinfektionen wurden vorgenommen auf *Carex paniculata* L., *caespitosa* L., *Pseudocyperus* L., *vesicaria* L. (2. Juni), *acutiformis* Ehrh. (22. Juni). Auf ***Carex acutiformis*** fand sich später Uredo, die übrigen Arten blieben pilzfrei.

Das zweite Material fand sich auf *Carex vesicaria* L. (nach der Bestimmung des Herrn Jaap). Auf dieser Species war bisher das Vorkommen einer *Puccinia*, die *Urtica* infiziert, nicht festgestellt. Die Aussaat am 3. Juni brachte Erfolg auf ***Urtica dioica*** (15. Juni); *Ribes nigrum* blieb pilzfrei. Mittels der Aecidiosporen wurden am 1. Juli besät: *Carex acuta* L., *caespitosa* L., *stricta* Good., *Pseudocyperus* L., *vesicaria* L., *acutiformis* Ehrh., *hirta* L. Auf ***Carex vesicaria*** L. wurden später Uredolager erhalten, die übrigen Arten blieben pilzfrei.

Man kann hiernach schliessen, dass die vorliegenden Pilze zwei neuen, biologisch selbständigen Formen der *Puccinia (Urtica-) Caricis* angehören (*P. Urticae-Acutiformis* und *P. Urticae-Vesicariae*); doch möchte ich diesen Schluss insofern noch mit einiger Reserve äussern, als die Pflanzen durch die übermässig heisse Witterung etwas gelitten hatten und unter günstigeren Verhältnissen vielleicht noch die eine oder andere der Versuchspflanzen hätte infiziert werden können. Namentlich hatte ich bei den Versuchen mit der Form von *C. acutiformis* eine Infektion von *C. riparia* erwartet, die aus unbekannten Gründen ausblieb. Ich hoffe, die Versuche später wiederholen zu können.

VI. Puccinia Polygoni amphibii Pers.

Mit der *Puccinia* auf *Polygonum amphibium* L. habe ich schon vor einigen Jahren eine Reihe von Versuchen gemacht, ohne dass es gelingen wollte, den Aecidienwirt zu finden.[1]) Auch im Sommer 1903 machte ich eine Reihe vergeblicher Aussaaten, auf *Achillea Ptarmica, Angelica silvestris, Apium graveolens, Archangelica officinalis, Berberis vulgaris, Caltha palustris, Chrysanthemum Leucanthemum, Daucus Carota, Epilobium* sp., *Frangula Alnus, Glaux maritima, Heracleum Sphondylium, Ranunculus auricomus, bulbosus, Rhamnus cathartica, Rumex Acetosa, crispus, Sium latifolium, Sonchus* sp., *Tussilago Farfara, Urtica dioica.*

Inzwischen hat Tranzschel[2]) auf Grund von Kulturversuchen das *Aecidium sanguinolentum* Lindr. auf *Geranium palustre* L. und *pratense* L. als mit *Pucc. Polygoni amphibii* in Verbindung stehend bezeichnet. Da ich dieses Aecidium bisher in der Nachbarschaft der *Puccinia* nicht gefunden habe, unternahm ich eine Reihe von Versuchen, um

[1]) Kulturversuche VIII. 1899. S. 403.
[2]) Centralbl. f. Bact. 2. Abt. XI. 1903. S. 106.

festzustellen, ob der von Tranzschel angegebene Zusammenhang auch für die bei uns vorkommende *Puccinia* zutrifft. Die Versuche sind folgende:

Aussaat auf *Geranium*	am	Erfolg	
affine Ledeb.	31. April	30. Mai	Spermogonien, später Aecidien
pratense L.	„ „	24. „	
palustre L.	„ „	16. „	
albiflorum Ledeb.	„ „	—	
maculatum L.	„ „	—	
maculatum L.	19. „	—	
albiflorum Ledeb.	„ „	—	
pratense L.	„ „	1. Juni	Spermogonien später Aecidien
nodosum L.	„ „	„ „	
phaeum L.	„ „	15. „	
molle L.	„ „	4. „	
Robertianum L.	„ „	—	

Die verspäteten Daten bei einigen der Versuche erklären sich teilweise durch eine tatsächlich spätere Infektion der betreffenden Pflanzen, teilweise aber auch dadurch, dass die Versuche nur von Zeit zu Zeit kontrolliert werden konnten.

Aus den Versuchen geht also hervor, dass die bei uns verbreitete *Puccinia Polygoni amphibii* sich in bezug auf den Wirtswechsel ebenso verhält, wie die in Russland vorkommende. Es ergibt sich ferner, dass eine grössere Zahl von *Geranium*-Arten als Wirte des Aecidiums in Betracht kommt. Dass die nicht infizierten Arten immun seien, kann nach den wenigen vorliegenden Versuchen noch nicht mit Sicherheit behauptet werden. Lindroth[1]) nennt als Wirte des *Aecidium sanguinolentum* ausser *G. palustre* und *pratense* das in meinen Versuchen nicht infizierte *G. maculatum* L. und das hier nicht geprüfte *G. silvaticum* L. *G. maculatum* ist aber eine nordamerikanische Art, und das in Amerika darauf beobachtete Aecidium könnte also einer andern Art angehören. *G. albiflorum* stammt aus Sibirien. Die Namen entsprechen der Bestimmung im Botanischen Garten in Hamburg.

Mit den erhaltenen Aecidiosporen wurde am 1. Juni eine Rückinfektion auf *Polygonum amphibium* vorgenommen. Am 12. Juni waren Uredolager auf den geimpften Blättern vorhanden. Ferner wurde *Polygonum lapathifolium* L. zuerst am 12. Juni mit Aecidiosporen, später mehrere Male mit Uredosporen von dem zuletzt erwähnten Versuche geimpft. Es trat keine Infektion ein; wohl aber

[1]) Bot. Notiser 1900. S. 2[illegible]

entstanden auf den geimpften Blättern, und zwar nur auf diesen, blass werdende, einsinkende und dann vertrocknende und sich bräunlich färbende Stellen. Auf den Flecken liessen sich die ausgesäten Sporen mikroskopisch nachweisen.

Im übrigen brachte die mikroskopische Untersuchung keine nähere Aufklärung. Die Epidermis der Unterseite und die angrenzenden Gewebe zeigten sich gebräunt und zusammengeschrumpft. Vielfach erstreckte sich die Einwirkung bis an die Pallisadenzellen der Oberseite. Von den auf den Flecken liegenden Sporen hatten einige gekeimt, Eindringen der Keimschläuche in die Epidermis konnte aber nicht sicher festgestellt werden.

Ich halte den Schluss für erlaubt, dass die braunen Flecke die Folge der Aussaat sind und auf einer Giftwirkung beruhen, welche die Sporen oder die Keimschläuche der *Puccinia Polygoni amphibii* auf die Gewebe von *Polygonum lapathifolium* ausüben. Dass die vereinzelt auf den Flecken anzutreffenden keimenden Conidien von Fungis imperfectis Schuld an der Einwirkung, und dass diese Conidien den Rostsporen regelmässig beigemischt wären, ist wenig wahrscheinlich.

Polygonum lapathifolium ist demnach kein geeignetes Substrat für *Puccinia Polygoni amphibii*. Auch im Freien fand ich *Polygonum lapathifolium* und ebenso *P. Persicaria* stets pilzfrei, wenn auch benachbartes *Polygonum amphibium* von dem Pilze ergriffen war. Ebenso geben Persoon[1]) und Winter[2]) nur *Polygonum amphibium* als Wirt der *Puccinia Polygoni amphibii* an. Schroeter[3]) und de Toni[4]) dagegen nennen allerdings *Polygonum lapathifolium* als Nährpflanze, fassen den Umfang des Pilzes aber weiter (*Puccinia Polygoni* Pers.). Es wird genauer zu untersuchen sein, was für ein Pilz auf *P. lapathifolium* vorkommt. Vielleicht könnte es sich in einigen Fällen auch um eine falsche Bestimmung der Nährpflanze handeln. Im Herbarium der Hamburgischen Botanischen Staatsinstitute finde ich zwei Exsiccate, die beide nach der Etikette *Puccinia Polygoni* auf *Polygonum lapathifolium* enthalten sollen, nämlich Kryptogamae exsiccatae No. 32 (leg. J. Dörfler, Teleutosporen) und Sydow, Uredineen 1006 (Uredo). Es scheint mir aber nach Vergleichung mit getrockneten Exemplaren von *P. lapathifolium*, *Persicaria* und *amphibium*, dass es sich in beiden Fällen um *P. amphibium* und zwar die Form *terrestre* handelt. Da das eine Exsiccat nur aus einem Blatt, das andere nur aus einem winzigen Zweig und zwei Blättern besteht, so ist es

[1]) Synopsis, S. 227.
[2]) Pilze I. S. 186, in Rabenhorst, Kryptog.-Flora.
[3]) Pilze I. S 336, in Cohn, Kryptog.-Flora
[4]) in Saccardo, Sylloge, Bd. VII.

allerdings schwierig, ein sicheres Urteil abzugeben, und ich kann meine Ansicht nur auf das Aussehen der Blätter stützen. Jedenfalls dürfte es nützlich sein, das Vorkommen von *Puccinia*-Arten auf *Polygonum Persicaria* und *lapathifolium* kritisch weiter zu beachten.

VII. Puccinia Violae DC.

Am 3. Mai sandte mir auf Veranlassung des Herrn Professor Dr. E. Zacharias Herr Dr. H. Fitting in Tübingen gut entwickeltes Material von *Aecidium Violae* Schum. auf *Viola odorata* zu. Ich wollte die gebotene Gelegenheit benutzen, um mich davon zu überzeugen, dass dieser Pilz sich wirklich, wie gewöhnlich angenommen wird, autöcisch entwickelt; denn Winter[1]), Schroeter[2]) und die späteren Autoren stellen zwar das Aecidium zu *Puccinia Violae*, erwähnen aber keine bestimmten Beobachtungen und keine Versuche. Ich übertrug daher am 7. Mai die Aecidiosporen auf mehrere Töpfe mit *Viola odorata* aus dem Botanischen Garten. Auffälligerweise trat auf keiner der Versuchspflanzen ein Erfolg ein. Ausserdem hatte ich einige der von Herrn Dr. Fitting übersandten Pflanzen selbst in Töpfe gesteckt; auch an diesen wurden einige der gesunden Blätter mit Aecidiosporen besät und zwar am 18. Mai. Hier traten nach einiger Zeit, am 1. Juni, tatsächlich Uredolager auf. Damit ist der Zusammenhang des Aecidiums mit den auf *Viola* vorkommenden Uredo- und Teleutosporen allerdings erwiesen. Aber ungelöst bleibt noch die Frage, wie das Ausbleiben des Erfolgs auf den zuerst geimpften Veilchen zu erklären ist. Vielleicht gehörten die Tübinger und die Hamburger Veilchen nicht derselben Sorte an, und man müsste also irgend welche Spezialisierungen annehmen. Jedenfalls dürfte es nützlich sein, bei passender Gelegenheit weitere Versuche anzustellen.

VIII. Eine neue Form von Uromyces Dactylidis Otth.

Herr H. Diedicke in Erfurt machte mich auf ein Aecidium aufmerksam, welches im Steiger bei Erfurt auf *Ranunculus lanuginosus* L. vorkommt. Eine am 27. Mai 1903 mit Material von Erfurt auf *Dactylis glomerata* vorgenommene Aussaat blieb jedoch ohne Erfolg. Anfang August 1903 hatte ich Gelegenheit, unter Führung des Herrn Diedicke den Fundort des Aecidiums zu besuchen. Bei dieser Gelegenheit fanden sich an dem ziemlich beschränkten Standorte als einzige Gräser, die in betracht kommen konnten, *Poa fertilis* und *Dactylis glomerata*, und auf beiden wurden Uredolager bemerkt. Im Herbst sandte mir Herr Diedicke Teleutosporen, die nach der Überwinterung zu Aussaatversuchen verwendet wurden.

[1]) Pilze I. S. 215, in Rabenhorst, Kryptogamenflora.
[2]) Pilze I. S. 319, in Cohn, Kryptogamenflora.

Mittels des *Uromyces* auf *Poa fertilis* wurde kein Erfolg erhalten, weder auf *Ranunculus lanuginosus*, *repens* und *bulbosus*, noch auf *R. Ficaria*. Dagegen brachten Versuche mit dem *Uromyces* auf *Dactylis* das gewünschte Ergebnis:

Aussaat auf *Ranunculus*	am	Erfolg	
lanuginosus L.	31. April	10. Mai	Spermogonien, später reichliche Aecidien.
repens L.	„	—	—
bulbosus L.	„	—	—
lanuginosus L.	19. Mai	1. Juni	Spermogonien, später reichliche Aecidien.
repens L.	„	—	—
bulbosus L.	„	—	—
auricomus L.	„	—	—

Die Versuche zeigen also die Zugehörigkeit des Pilzes zu dem Formenkreise des *Uromyces Dactylidis* Otth; sie ergeben aber zugleich, dass es sich um eine Form handelt, die von den bisher untersuchten biologisch verschieden ist. Bei den bisher vorgenommenen Untersuchungen wurden teils nur auf *Ranunculus bulbosus* und nicht auf *R. repens*[1]), teils auf *R. bulbosus* und *R. repens* zugleich[2]) Aecidien erhalten. Ausserdem will Schroeter[3]) auch *R. acer* und *polyanthemos* erfolgreich infiziert haben. Es dürften daher auch bei *Uromyces Dactylidis* mehrere biologisch verschiedene Formen vorhanden sein, von denen die vorliegende als *U. Lanuginosi-Dactylidis* bezeichnet werden könnte.

Die Rückinfektion von *Dactylis glomerata* mittels der gewonnenen Aecidiosporen blieb, ebenso wie der Versuch vom Jahre 1903, ohne Erfolg. Einen Grund für dieses Ausbleiben des Erfolges vermag ich einstweilen nicht anzugeben.

Das Aecidium kommt auch in der weiteren Umgegend von Hamburg vor; ich erhielt es durch Herrn O. Jaap von der Rohlfshagener Kupfermühle.

IX. Pleophagie und Spezialisierung bei Uromyces Scirpi (Cast.) Lagerh.

Als Dietel[4]) den Wirtswechsel des *Uromyces Scirpi* auffand, erhielt er Aecidien zugleich auf *Hippuris* und *Sium* und schloss, dass die Aecidien dieser beiden Pflanzen identisch seien. Die Infektion

[1]) Plowright, Quart. Journ. Micr. Science XXV. 1885. S. 162.
[2]) Schroeter, Schles. Gesellsch. 50. Jahresber. 1873. S. 103. Beitr. z. Biol. I, 3. 1875. S. 8. — Klebahn, Kulturv. XI. S. 38.
[3]) Beitr. z. Biol. III, 1. 1879. S. 59.
[4]) Hedwigia 1890. S. 149.

beider Pflanzen kann aber auch dadurch erklärt werden, dass in dem Aussaatmaterial zwei verschiedene Pilze gemischt enthalten waren. Ungefähr gleichzeitig fand Plowright[1]), dass auch das Aecidium auf *Glaux maritima* zu *Uromyces Scirpi* gehöre. Bei meinen Bemühungen, den Versuch Dietel's zu wiederholen, ergab sich *Pastinaca sativa* als neuer Aecidienwirt[2]), was schon Rostrup[3]) vermutet hatte, und ich musste aus den Versuchsergebnissen schliessen, dass der auf *Pastinaca* Aecidien bildende Pilz eine biologisch selbständige Form sei. Inzwischen berichtete Bubák[4]) nach Versuchen von Kabát, dass auch auf *Berula angustifolia* Aecidien des *Uromyces Scirpi* vorkämen. Daher dehnte ich im Jahre 1903 meine Versuche auch auf diese Pflanze aus.[5])

Es standen 5 verschiedene Materialien auf *Scirpus maritimus* zur Verfügung, mit denen 8 Versuchsreihen ausgeführt wurden. Nr. 1 war eine Reinkultur aus *Aecidium Pastinacae*, Nr. 2 und 3 waren von Herrn A. Vill an zwei verschiedenen Stellen der Umgegend von Bamberg, Nr. 4 von Herrn E. Lemmermann im Blockland bei Bremen, Nr. 5 von mir selbst bei Fort Kugelbake (Cuxhaven) an der Elbmündung gesammelt worden. In der nachfolgenden Zusammenstellung der Ergebnisse bedeutet +! sehr reichlich infiziert, + reichlich infiziert aber mässig reifend, * nur in ganz unbedeutenden Spuren infiziert, — gar nicht infiziert.

	Reinkultur aus Aec. Pastinacae	Bamberg I	Bamberg II	Bremen			Kugelbake.	
Glaux maritima	—	—	—		—	—	—	—
Hippuris vulgaris	—	—	—	*	—	—	*	—
Sium latifolium	—	—	—	—	—	—	*	—
Berula angustifolia	+	+	+!		+!	+!	+!	+
Pastinaca sativa	+!	+!	—	—	—	—	—	—

Im Sommer 1904 gebrach es mir an Zeit zu umfassenden Unternehmungen über diese Pilze. Die wenigen Versuche aber, über die ich berichten kann, führten zu einem sehr interessanten Resultate. Die Veranlassung dazu gab der schon oben genannte, um die mycologische Durchforschung seiner Heimat hochverdiente Herr Bezirkstierarzt A. Vill, jetzt in Gerolzhofen, der auf *Oenanthe aquatica* Lamarck, einer Pflanze, auf der bisher noch gar kein Aecidium bekannt geworden zu sein scheint, am Schwarzachersee Aecidien auf-

---

[1]) Gard. Chron. VII. 1890. S. 682 u. 746. Grevillea 21. 1893. S. 109.
[2]) Kulturv. X. S. 141 (37); XI. S. 35.
[3]) Bot. Tidsskr. XVIII. 1891. S. 71.
[4]) Zentralbl. f. Bakt. 2 Abt. IX. 1902. S. 126 u. 926.
[5]) Die wirtswechs. Rostpilze S. 327.

gefunden hatte und mir davon gut entwickeltes Material übersandte. Der alsbald aufsteigende Verdacht, dass auch dieses neue Aecidium in irgend einer Weise mit *Uromyces Scirpi* in Zusammenhang stehe, fand Nahrung durch den Umstand, dass der Sendung einige Blätter von *Scirpus maritimus* mit Uredo und solche von *Pastinaca* mit Aecidien beigefügt waren Ich machte sofort eine Aussaat auf ***Scirpus maritimus*** L. (4. Juli) und erhielt in der Tat eine Infektion (Anfänge am 12. Juli). Ferner wurden am 8. Juli mit drei Materialien von *Uromyces Scirpi* Aussaaten auf ***Oenanthe aquatica*** gemacht; Material Nr. 1 hatte ich bei Fort Kugelbake gesammelt, Nr. 2 und 3 waren aus *Aecidium Pastinacae*, das aus Bamberger Material stammte, herangezogen. Während der nächsten Wochen war ich von Hamburg abwesend, und Herr Obergärtner Reissner übernahm die Beaufsichtigung der Versuchspflanzen. Derselbe schrieb mir am 28. Juli, dass alle drei *Oenanthe*-Pflanzen infiziert seien. Am 18. August konnte ich mich dann selbst von dem Vorhandensein von Aecidien auf der mit Nr. 1 geimpften Versuchspflanze überzeugen. In bezug auf die andern beiden Pflanzen muss ich mich auf das Urteil des Herrn Reissner verlassen, der die mit Aecidien behafteten Blätter gesammelt und getrocknet, dabei aber versäumt hatte, die Nummern der Versuchspflanzen zu notieren. Er behauptet jedoch bestimmt, von allen drei Pflanzen Blätter abgeschnitten zu haben, und sämtliche mir übergebene Blätter tragen tatsächlich Aecidien.

Die vorliegenden Versuche geben zwar noch kein abgeschlossenes Bild der biologischen Verhältnisse des *Uromyces Scirpi*, gestatten aber doch, dieselben etwas klarer zu beurteilen, als dies bisher möglich war. Zunächst weisen dieselben auf eine ausgesprochene Pleophagie gewisser Formen dieses Pilzes hin, und zwar sind hierbei namentlich die Versuche mit Reinkulturen entscheidend. Die 1902 aus Aecidien von *Pastinaca* gezogenen Teleutosporen infizierten 1903 auch *Berula*, wenngleich mit unvollkommener Weiterentwicklung der Aecidien, und die 1903 aus Aecidien von *Pastinaca* gezogenen Teleutosporen infizierten 1904 *Oenanthe* mit gutem Erfolge. Es muss also eine Form von *Uromyces Scirpi* geben, die sich auf *Pastinaca*, *Berula* und *Oenanthe* zugleich entwickeln kann. Diese drei Gattungen gehören derselben Pflanzenfamilie an, und insofern ist allerdings die Pleophagie nicht so besonders auffällig.

Neben der Pleophagie sind aber sehr merkwürdige Spezialisierungsverhältnisse vorhanden. Da für den Nachweis der Spezialisierung die negativen Versuchsausschläge entscheidend sind, so muss man des Vorhandenseins genügend reichlichen und keimkräftigen Materials sicher sein, und daher ist hierfür das im Freien gesammelte Material, obgleich es gemischt sein kann, dem reinkultivierten unter

Umständen vorzuziehen; denn das letztere fällt nicht immer so reichlich oder so kräftig aus, dass ein negativer Erfolg genügend entscheidend ist. Aus den in Betracht kommenden Versuchen ist zunächst hervorzuheben, dass sowohl die Reinkultur aus *Aecidium Pastinacae* wie das Material I von Bamberg auf *Berula* trotz reichlicher Infektion nur mangelhafte Aecidienbildung hervorbrachte, während auf *Pastinaca* vollkommener Erfolg eintrat. Hier liegt also ein gewisser Grad von Spezialisierung in der Richtung auf *Pastinaca* vor. Die Versuche mit den Materialien von Kugelbake, Blockland und II von Bamberg ergeben gleichfalls Spezialisierung, aber eine solche von entgegengesetzter Richtung und zugleich eine viel weiter fortgeschrittene, da mit diesen Pilzen auf *Pastinaca* überhaupt kein Erfolg erhalten wurde.

Sehr bemerkenswert ist nun, dass die Spezialisierung sich nur auf gewisse Wirte, nicht auf alle zu erstrecken scheint. Nach den vorliegenden Versuchen mit der neuen Reinkultur aus *Aecidium Pastinacae* und mit dem im Herbst 1903 bei Fort Kugelbake an genau demselben Platze gesammelten Material stimmen die beiden, durch ihr Verhalten gegen *Pastinaca* und *Berula* sich unterscheidenden Formen darin überein, dass sie beide *Oenanthe* infizieren. Übrigens sind diese Verhältnisse durchaus nicht ohne Analogie. Unter den Puccinien, die auf *Carex* und *Ribes* leben, finden sich z. B. Formen, die in bezug auf *Ribes Grossularia* und *R. nigrum* in entgegengesetzter Richtung spezialisiert sind, während andere *Ribes*-Arten, z. B. *R. alpinum* oder *aureum* von ihnen in gleicher Weise infiziert werden.[1]) Ferner ist auf die Verhältnisse hinzuweisen, die Marshall Ward[2]) bei den *Bromus*-Rosten fand und mit dem Ausdruck „bridgeing species" kurz und anschaulich bezeichnete.

Besonders sorgfältige Erwägung erheischen noch die Resultate, die in bezug auf das Verhalten der Teleutosporen gegen die übrigen drei als Aecidienwirte von *Uromyces Scirpi* bisher bekannt gewordenen Pflanzen erhalten wurden. *Glaux maritima* wurde bei keinem meiner Versuche (auch den früheren von 1902)[3]) auch nur im mindesten infiziert. Obgleich es bisher noch nicht möglich war, ein *Glaux* infizierendes Pilzmaterial in bezug auf sein Verhalten zu den übrigen Pflanzen zu prüfen, wird man wohl nicht umhin können, den als *Uromyces Maritimae* Plowr. bezeichneten Pilz wirklich als eine selbstständige biologische Art anzusehen. Etwas anders liegen die Verhältnisse dagegen in bezug auf *Sium* und *Hippuris*. Bei der nachgewiesenen Pleophagie des *Uromyces* gegenüber *Pastinaca*, *Berula* und

[1]) Klebahn, die wirtswechs. Rostpilze S. 153, 301 u. s. w.
[2]) Annal. mycol. I. 1903. S. 139.
[3]) Kulturv. XI. S. 32.

Oenanthe kann man die allerdings überaus spärlichen Infektionen, die ich bei einigen Versuchen auf *Sium* und *Hippuris* erhielt, nicht mehr unbedingt als auf Beimengungen eines fremden Pilzes beruhend bezeichnen. Bei meinen früheren Versuchen[1]) mit Material vom salzigen See war diese Annahme zulässig, denn dasselbe stammte aus der Nachbarschaft der Stelle, wo Dietel den Pilz gesammelt hatte, der *Sium* und *Hippuris* gleichzeitig und reichlich infizierte. An den beiden Lokalitäten Blockland und Kugelbake kommt aber, soweit ich weiss, *Hippuris* nicht vor, und bei Kugelbake habe ich auch *Sium* nicht bemerkt. Man ist daher vielleicht gezwungen, anzunehmen, dass die gelegentlichen und spärlichen Erfolge auf *Sium* und *Hippuris* bei meinen Versuchen wirklich auf einer Eigenschaft der beiden enger an *Pastinaca* bezugsweise an *Berula* angepassten Pilzformen beruhen, und würde auf Grund dieses Gedankens Betrachtungen über die Entstehung der vorliegenden Verhältnisse anstellen können. Ich will darauf aber jetzt nicht eingehen, da zunächst noch weitere Versuche zur Klarstellung des tatsächlichen Verhaltens dieser Pilze erforderlich sind, sowohl der bereits mehrfach untersuchten Formen, wie namentlich der noch wenig bekannten, die ihre Aecidien auf *Sium* und *Hippuris* bilden.

X. Uromyces Alchemillae (Pers.) Lev.

Sowohl 1903 wie 1904 habe ich Übertragungsversuche mit reichlichen Uredosporen von *Uromyces Alchemillae* auf gesunde Exemplare von *Alchemilla vulgaris* L. gemacht, ohne dass eine Infektion erhalten wurde. Ich vermag mir dieses Verhalten einstweilen nicht zu erklären.

Infolge dessen habe ich zunächst noch versucht, die Frage der Zugehörigkeit der Uredosporen zu den Teleutosporen durch eine Untersuchung der Exsiccaten im Herbarium der Hamburgischen Botanischen Staatsinstitute näher zu treten. Dabei fand ich drei verschiedene Formen des Auftretens der Teleutosporen, nämlich 1. einzelne zerstreute Lager auf sonst pilzfreien Blättern; 2. einzelne zerstreute Lager auf Blättern, die in der bekannten Weise zwischen den Hauptrippen dicht mit Uredolagern besetzt waren; 3. in ähnlicher Weise wie die Uredolager dicht gedrängt zwischen den Hauptrippen auftretende Teleutosporenlager. In dem letzteren Falle konnten mehrfach Uredosporen mit Teleutosporen in demselben Lager nachgewiesen werden. Dieser Umstand, sowie die unter 2. genannte Form des Auftretens sprechen für die Zusammengehörigkeit der Uredo- und Teleutosporen[2]). Die Entwicklungsgeschichte des Pilzes, auch

[1]) Kulturv. XI. S 33.

[2]) Einige Andeutungen über das Auftreten der Uredo- und Teleutosporen finden sich bereits bei Fuckel, Bot. Zeitung 1861. S. 249.

die Frage nach der Existenz eines Aecidiums bedarf aber weiterer Erforschung.

XI. Gymnosporangium clavariaeforme (Jacq.) Reess und juniperinum (L.) Fr.

Ed. Fischer[1]) hat kürzlich nachgewiesen, dass ein Aecidium auf *Sorbus torminalis* Crantz in den Formenkreis des *Gymnosporangium confusum* Plowr. gehört. Ob dieses Aecidium das einzige auf *Sorbus torminalis* vorkommende ist, erscheint mir zweifelhaft. Ich habe im Forst bei Jena Aecidienflecke auf *Sorbus torminalis* beobachtet, und hier ist eine Infektion von *Juniperus Sabina* L. wohl ausgeschlossen, da diese Pflanze weder im Walde auf den betreffenden Berghöhen vorkommt, noch schwerlich in genügender Nähe in Gärten angepflanzt sein kann. Indessen haben wiederholte Versuche, mittels *Gymnosporangium* von *Juniperus communis* L. aus jener Gegend eine Infektion von *Sorbus torminalis* zu erhalten, bisher zu keinem Resultat geführt. Im Frühjahr 1903 sandte mir Herr Prof. Dr. E. Stahl eine im Rosental bei Jena neben *Sorbus torminalis* gesammelte Probe, die sich nach dem Aussehen und nach den angestellten Versuchen als *G. clavariaeforme* erwies. Dieselbe brachte Aecidien auf ***Crataegus Oxyacantha*** L., ***Pirus communis*** L., ***Amelanchier vulgaris*** Moench und wenigstens Spermogonien auf *Cydonia vulgaris* Pers. Pilzfrei blieben *Sorbus aucuparia* (von einer zweifelhaften Spermogonienspur abgesehen), *S. torminalis*, *S. Aria*, *Pirus Malus*, *Mespilus germanica*, *Amelanchier canadensis*. Fast genau ebenso verhielt sich ein aus der Gärtnerei des Herrn C. Ansorge in Klein-Flottbek stammendes Material auf *Juniperus hibernica*. *Amelanchier vulgaris* befand sich nicht unter den Versuchspflanzen; auf *A. canadensis* wurden ein paar Spermogonien erhalten; *Sorbus aucuparia* blieb ganz pilzfrei.[2]) Mit demselben Material wurden einige Versuche gemacht, um die Einwirkung der äusseren Umstände auf das Zustandekommen der Infektion zu erkennen. Nachdem die in Wasser verteilten Sporidien mittels eines Zerstäubers auf die Blätter mehrerer *Crataegus*-Pflanzen aufgetragen waren, wurde eine Pflanze zwei Tage mit einer Glocke bedeckt, eine zweite in ein Warmhaus (Palmenhaus), die dritte in das Kalthaus, die vierte und fünfte ins Freie gestellt. Nur die mit Glocke bedeckte wurde infiziert.

Im Sommer 1904 sandte mir Herr Prof. Stahl ein Material, das bei Jena gleichfalls in unmittelbarer Nähe von *Sorbus torminalis* gesammelt war und das Aussehen von *G. juniperinum* hatte. Auch dieses brachte auf *S. torminalis* keine Wirkung hervor, sondern

[1]) Ber. schweiz. bot. Gesellsch. XIV. 1904.
[2]) Vergl. Die wirtswechs. Rostp. S. 342.

infizierte von den oben genannten Pflanzen nur ***Sorbus aucuparia*** L., so dass die Bestimmung als *G. juniperinum* sich bestätigte.

Vielleicht wäre es möglich, die Frage nach der Zugehörigkeit der Aecidien auf *Sorbus torminalis* zu lösen, wenn es gelänge, diese im reifen Zustande zu erhalten und damit Aussaaten auf *Juniperus* zu machen. Ich habe dieses Verfahren jetzt auf ein Aecidium von *Sorbus Aria* angewandt, das mir Herr Diedicke von Erfurt schickte. Allerdings muss erst abgewartet werden, ob die Aussaat künftig einen Erfolg haben wird; es liegen über Infektionen von *Juniperus* mittels der Aecidiosporen bisher nur wenige Erfahrungen vor.[1])

XII. Ochropsora Sorbi (Oud.) Dietel und Aecidium leucospermum DC.

Bei meinen Aussaatversuchen mit *Aecidium elatinum* Alb. et Schw. hatte ich im Jahre 1899 auf *Sorbus aucuparia* L. die *Ochropsora Sorbi* erhalten und darauf die Vermutung eines Zusammenhanges dieser beiden Pilze gegründet, der aus verschiedenen Gründen nicht unwahrscheinlich schien.[2]) Nachdem mir dann bei wiederholten Versuchen die abermalige Hervorrufung desselben Erfolges nicht gelang und bald darauf zuerst durch Ed. Fischer[3]) der Zusammenhang des *Aecidium elatinum* mit *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) Schroet. festgestellt wurde, musste die Frage entstehen, wie bei meinen Versuchen vom Jahre 1899 die Infektion von *Sorbus aucuparia* zustande gekommen war. Es ist das Verdienst von W. Tranzschel,[4]) die Lösung des Rätsels gefunden und in dem Zusammenhange der *Ochropsora Sorbi* mit *Aecidium leucospermum* einen ebenso interessanten wie unerwarteten Fall von Wirtswechsel entdeckt zu haben.

Dass mir daran liegen musste, mich durch eigene Beobachtungen und Versuche von der Richtigkeit dieses Zusammenhanges zu überzeugen, bedarf wohl keiner Begründung, und die Mitteilung dieser Beobachtungen dürfte aus denselben Gründen auf einiges Interesse rechnen können.

Herr Dr. Tranzschel hatte mich darauf aufmerksam gemacht, dass die *Ochropsora Sorbi*, die man bisher für einen seltenen Pilz hielt und die z. B. in Norddeutschland kaum irgendwo beobachtet worden war, keineswegs so selten, sondern an geeigneten Standorten, und zwar auf ganz kleinen, kaum $^1/_2$ m hohen Exemplaren von *Sorbus aucuparia*, auf denen man bisher wohl wenig gesucht hatte, ziemlich verbreitet sei, und ich kann diese Angaben jetzt vollkommen bestätigen. Ich selbst sah den Pilz zuerst im August 1903 im Steigerwalde bei

[1]) Die wirtsw. Rostp. S. 338, 339, 343.
[2]) Kulturv. VIII. S. 381.
[3]) Deutsch. Bot. Ges. XIX. 1901. S. 397.
[4]) Centralbl. f. Bact 2. Abt. 11, 1903. S 106.

Erfurt, wo Herr H. Diedicke in Erfurt denselben aufgefunden hatte, und zwar auf *Sorbus torminalis* Crantz, auf ganz kleinen Exemplaren und an einer ganz beschränkten Stelle in lichtem Laubwald, wo Coniferen in der Nähe nicht vorhanden sind. Nach meiner Rückkehr nach Hamburg konnte ich dann feststellen, dass in dem Wäldchen bei Niendorf, aus welchem ich seinerzeit die Versuchsexemplare von *Sorbus aucuparia* geholt hatte, der Pilz an zahlreichen Stellen auf den kleinen *Sorbus*-Pflanzen vorkommt.[1])

Um dieselbe Zeit, Ende August, entstanden reichliche Mengen von Sporidien auf den Teleutosporenlagern auf der Unterseite der Blätter. Wenn die Blätter einen Tag lang in der feuchten Kammer gehalten wurden, bildeten sich zahlreiche weisse Tröpfchen auf den Blättern, und man konnte die Sporidien in Menge gewinnen, wenn man die Blätter mittels eines Pinsels mit wenig Wasser abbürstete. Die Anemonen hatten aber um diese Zeit überhaupt keine oberirdischen Teile mehr. Eine Infektion derselben durch die Sporidien ist daher nur an den Rhizomen denkbar, vermutlich an den im nächsten Jahre zur Entwicklung kommenden Knospen. Um diese Vermutung zu prüfen, bepinselte ich eine grössere Zahl ausgegrabener Anemonenrhizome besonders an den Knospen zu wiederholten Malen mit dem sporidienhaltigen Wasser, und zwar teils mit Sporidien von *Sorbus aucuparia* (3. Sept. 1903) von Niendorf, teils mit solchen von *Sorbus torminalis* (16. Sept. 1903), die Herr Diedicke von Erfurt besorgt hatte. Die Rhizome blieben einige Tage in einer feuchten Kammer und wurden dann in Töpfe gepflanzt. Der Erfolg entsprach der Erwartung nicht. Als die Anemonen im Frühjahr 1904 austrieben, waren zwei oder drei mit Teleutosporen von *Puccinia fusca* behaftet, einige andere zeigten die eigentümliche Hypertrophie, die ich vor einigen Jahren beschrieben habe[2]) und deren eigentliche Ursache noch nicht aufgeklärt ist. An einen Zusammenhang dieser Erscheinungen mit der Impfung ist natürlich nicht zu denken. Die Mehrzahl der Anemonen blieb vollständig pilzfrei.

Da diese Versuche missglückt waren, begab ich mich in das Wäldchen bei Niendorf, um nach dem Vorkommen des *Aecidium leucospermum* zu sehen. Es gelang bald, den Pilz in Menge aufzufinden, und zwar in der Regel in der Nähe kleiner *Sorbus aucuparia*-Pflanzen. Die heimgebrachten Aecidien verwandte ich dann zu Infektionsversuchen, und zwar wurden am 4. Mai 3 Exemplare *Sorbus aucuparia* und am 6. Mai 1 Exemplar *Sorbus torminalis* besät. Am 1. Juni zeigten sich auf den drei Exemplaren ***Sorbus aucuparia*** Anfänge

[1]) Die wirtsw. Rostpilze S. 357.

[2]) Deutsch. Bot. Ges. XV. 1897. S. 527.

von Uredolagern; später kam der Pilz auf diesen Pflanzen zu sehr üppiger Entwicklung. Auf *Sorbus torminalis* war dagegen mit blossem Auge oder der Lupe zunächst keine deutliche Infektion nachweisbar. Am 29. Juni nahm ich eine mikroskopische Untersuchung einer der verdächtigen Stellen vor, und nun gelang es allerdings, das Vorhandensein von Uredosporen sicher nachzuweisen. Die Infektion war aber eine sehr schwache und mit derjenigen, die ich im Sommer 1903 bei Erfurt auf *Sorbus torminalis* gesehen hatte, nicht entfernt zu vergleichen.

Die Angabe Tranzschels ist durch meine Versuche also bestätigt; *Aecidium leucospermum* ist die Aecidienform der *Ochropsora Sorbi*. Es scheint ferner, als ob dieser Pilz einer Spezialisierung anheimgefallen ist, derart, dass die auf *Sorbus aucuparia* lebende Form *Sorbus torminalis* weniger leicht infiziert, und vielleicht auch umgekehrt. Dies ist durch künftige Versuche zu prüfen. Ebenso muss man die Frage stellen, wie es sich mit den übrigen Formen der *O. Sorbi* verhält; denn dieser Pilz wird ausser auf den beiden genannten Pflanzen noch als auf *Pirus Malus*[1]), *Spiraea Aruncus*[2]) und als wahrscheinlich auf *Sorbus Aria*[3]) vorkommend bezeichnet.

XIII. Coleosporium Campanulae (Pers.) Lév.

Die Resultate meiner Versuche mit der auf *Campanula Trachelium* lebenden Form des *Coleosporium Campanulae* habe ich bereits in meinem Buche[4]) kurz mitgeteilt. Anstatt einer Wiederholung scheint es mir nützlich zu sein, eine übersichtliche Zusammenstellung des Verhaltens der drei Formen zu geben, die sich nach den bisherigen Versuchen sicher unterscheiden lassen.

	Coleosporium Campanulae		
Campanula	*rapunculoidis*	*Trachelii*	*rotundifoliae*
Medium L.	.	—	.
nobilis Lindl. = *punctata* Lam.	.	+!	.
glomerata L.	(+)	+	—
glomerata f. *dahurica* Hort. .	+	+	+
latifolia L. f. *macrantha* Fisch.	.	+!	.
Trachelium L.	—	+!	—
rapunculoides L.	+!	(+?)	—
bononiensis L.	—	+	+

[1]) Vestergren, Bih. Sv. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 22. Afd. III. Nr. 6. S. 6.

[2]) Winter, Pilze I. S. 241. — Dietel, Uredinales in Engler u. Prantl, natürl. Pflanzenfamilien. S. 43.

[3]) *Melampsora Ariae* (Schleich.?) Fuck., Symb. S. 45. Winter u. Dietel a. a. O.

[4]) Die wirtswechs. Rostpilze S. 366.

	Celeosporium Campanulae		
	rapunculoidis	*Trachelii*	*rotundifoliae*
Campanula			
rotundifolia L.	—	—	+!
pusilla Haenke	—	—	+!
Portenschlagiana R. et Sch. .	.	—	.
turbinata Schott	—	—	+!
carpathica Jacq.	—	—	—
persicifolia L.	—	—	—
Rapunculus L.	—	.	—
patula L.	.	.	.
Phyteuma			
spicatum L.	.	.	—
orbiculare L.	(+)	.	+
Wahlenbergia			
hederacea L.	.	(+?)	+!
Jasione			
montana Reichenb.	.	—	.

Es bedeutet +! reichlich, + mässig, (+) spärlich, — gar nicht infiziert, (+?) Erfolg unsicher, . nicht geprüft.

Die Übersicht zeigt zugleich, inwieweit die vorliegenden Versuche noch durch neue ergänzt werden müssen.

Es ist noch hinzuzufügen, dass der Erfolg mit der f. *Trachelii* auf *C. rapunculoides* nur auf einer von 5 Versuchspflanzen und nur spärlich auftrat, dass sich *Wahlenbergia* bei Wiederholung der Aussaat mittels der f. *Trachelii* nicht wieder infizieren liess, und dass der Name *C. rapunculoides* in meinem Buche S. 367 unter den Pflanzen, auf denen mittels der f. *rotundifoliae* negativer Erfolg erhalten wurde, versehentlich ausgelassen ist.

XIV. Die Pleophagie des Cronartium asclepiadeum (Willd.) Fr.

Cronartium asclepiadeum ist der erste Rostpilz, für den in einwandfreier Weise nachgewiesen wurde,[1]) dass er in derselben Generation auf zwei Pflanzen aus zwei ganz verschiedenen Pflanzenfamilien zu leben vermag, nämlich auf *Vincetoxicum* und auf *Paeonia*. Die früher unterschiedenen beiden Arten *Cronartium asclepiadeum* und *Cr. flaccidum* mussten infolgedessen zu einer Art zusammengezogen werden.

Später gelang es mir, noch zwei neue, wieder anderen Pflanzenfamilien angehörende Wirte nachzuweisen, nämlich *Nemesia versicolor* E. Mey. und *Verbena teucrioides* Gill. et Hook. Die Versuche mit *Nemesia versicolor*, auf der Vestergren[2]) das *Cronartium* entdeckt

[1]) E. Fischer, Ber. d. schweiz. bot. Gesellsch. XI. 1901.

[2]) *Cronartium Nemesiae*, s. Bih. K. Sv. Vet. Akad. Handl. 22. Afd. 3. Nr. 6. S. 5.

hatte, habe ich bereits ausführlich beschrieben.[1]) Auf ***Verbena teucrioides*** wurde ich durch die Arbeit H. A. Dietrich's, „Blicke in die Kryptogamenwelt der Ostseeprovinzen“[2]) aufmerksam, in welcher sich mehrere bisher wenig beobachtete Angaben über *Cronartium* finden; es wird dort das Vorkommen des *Cr. asclepiadeum* auf *Cynanchum fuscatum* Lk. und „*Asclepias pneumonanthe*“ erwähnt, und *Cronartium*-Formen auf *Ruellia formosa* Andr.(?), *Grammatocarpus volubilis* Presl und *Verbena teucrioides* werden als neue Arten beschrieben. Der in meinem Buche[3]) enthaltenen kurzen Mitteilung über die erfolgreiche Aussaat der von Herrn Prof. E. Fischer (Bern) freundlichst übersandten Uredosporen von *Vincetoxicum* auf *Verbena teucrioides* habe ich hier noch hinzuzufügen, dass die gleichzeitige Aussaat der Uredosporen auf *Verbena officinalis*, *Grammatocarpus volubilis* und *Ruellia maculata*, sowie auf *Comptonia asplenifolia* Banks, den Träger eines amerikanischen *Cronartium*, ohne Erfolg blieb. Der Versuch auf *Grammatocarpus* bedarf aber einer Wiederholung, und der Misserfolg auf *Ruellia maculata* lässt nicht schliessen, dass auch *R. formosa* nicht infiziert worden wäre.

Da die bereits nachgewiesene Pleophagie des *Cronartium asclepiadeum* eine noch grössere Vielseitigkeit dieses Pilzes in bezug auf sein Infektionsvermögen vermuten lässt, so habe ich im Sommer 1904 abermals Versuche angestellt. Von Herrn H. Diedicke in Erfurt hatte ich drei bei Plaue in Thüringen gesammelte Blasenrostproben erhalten, die bei einem Vorversuche sämtlich *Vincetoxicum* infizierten. Mit diesem Material wurden besät: *Comptonia asplenifolia* Banks, *Verbena Aubletia* Jacq. f. *grandiflora* und f. *Drummondii*, *biserrata* H. B. et K., *bonariensis* L., *bracteosa* Mich., „*compacta coccinea*“, *erinoides* Lam., *officinalis* L., *urticifolia* L. und *venosa* Gill. et H. (meist Gartenformen), *Alchemilla vulgaris* L., *Impatiens Balsamina* L., *glandulosa* Lindl., *parviflora* DC. und *Quercus pedunculata* Ehrh. Von diesen Pflanzen wurde ***Impatiens Balsamina*** L. reichlich und ***Verbena erinoides*** schwach infiziert.

Das *Cronartium* auf *Impatiens Balsamina* (*Balsamina hortensis*), das von G. v. Niessl[4]) als *Cr. Balsaminae* beschrieben wurde, ist also gleichfalls mit *Cr. asclepiadeum* identisch, und der Name *Cr. Balsaminae* ist also zu den Synonymen des *Cr. asclepiadeum* zu stellen. *Cr. Balsaminae* wurde seinerzeit in einem Garten bei Innsbruck gefunden, von Baron v. Hohenbühel an Niessl zur Bestimmung übergeben und scheint seitdem kaum wieder beobachtet zu sein. Schon Niessl fiel es auf,

[1]) Kulturversuche XI. S. 21.
[2]) Arch. f. d. Naturk. Liv-, Esth- u. Kurlands 2. ser. 1. 1859. S. 261 u. 487.
[3]) Die wirtsw. Rostp. S. 375.
[4]) Beiträge zur Kenntnis der Pilze S. 16 (Verh. naturf. Verein. Brünn X. 1872).

dass dasselbe morphologisch von *Cr. asclepiadeum* nicht verschieden ist. *Impatiens Balsamina* dürfte ebenso wenig wie *Nemesia versicolor* und *Verbena teucrioides* ein ursprünglicher Wirt des *Cronartium asclepiadeum* sein, da die Pflanze aus Ostindien stammt.

Der Versuch mit *Verbena erinoides* muss noch einmal wiederholt werden; ich musste die Beobachtung unterbrechen, als sich die ersten Uredolager zeigten, und als die Pflanzen später wieder besichtigt wurden, hatten sie zu sehr von der Hitze gelitten. Uredosporen auf *Vincetoxicum*, die zu neuen Versuchen hätten dienen können, waren nicht mehr vorhanden. Der Erfolg auf *Verbena erinoides* schliesst sich dem auf *V. teucrioides* an und bietet nicht gerade etwas wesentlich Neues; immerhin ist es sehr merkwürdig, dass nur ganz bestimmte *Verbena*-Arten als Wirte des Pilzes geeignet sind. Die neue Nährpflanze stammt aus Peru.

Wir kennen also gegenwärtig fünf Gattungen aus fünf sehr verschiedenen Pflanzenfamilien, deren Arten zum Teil Wirte des *Cronartium asclepiadeum* sein können: *Impatiens* (Balsaminaceae), *Nemesia* (Scrophulariaceae), *Paeonia* (Ranunculaceae), *Verbena* (Verbenaceae), *Vincetoxicum* (Asclepiadaceae).

Geprüft zu werden verdient noch *Pedicularis palustris* L., auf der Lindroth[1]) ein Cronartium gefunden hat. Die Versuche mit dieser Pflanze scheiterten leider an der Schwierigkeit der Kultur derselben.

Diese sehr merkwürdige und unter den Rostpilzen bis vor kurzem unerhörte Pleophagie wird besonders dadurch interessant, dass sie doch mit einer engen Spezialisierung Hand in Hand geht, denn es sind nur wenige Arten aus den genannten Gattungen oder nur die Arten einer Gattung, nicht die nächst verwandten Gattungen derselben Familie, die von dem Pilze infiziert werden.

XV. Peridermium Pini (Willd.) Kleb.

Gegenüber der Pleophagie des *Cronartium asclepiadeum* muss es auffallen, dass trotz zahlreicher Versuche die Teleutosporenform des *Peridermium Pini* noch immer nicht gefunden worden ist. Auch die neuesten Versuche haben die Frage nicht weiter gebracht. Im Sommer 1903 sandte mir Herr Diedicke von Erfurt (von einer andern Stelle wie die im Kap. XIV genannte) eine Probe, die ohne Erfolg auf *Vincetoxicum officinale*, *Comptonia asplenifolia*, *Grammatocarpus volubilis*, *Ruellia maculata*, *Verbena teucrioides* und *V. officinalis* gesät wurde. Im Sommer 1904 säte ich eine Probe von Greiz, die Herr Prof. F. Ludwig mir gesandt hatte, und eine Probe aus der Hake bei Harburg vergebens auf *Vincetoxicum officinale*, *Comptonia asplenifolia*,

[1]) Bot. Notiser 1900. S. 246.

Alchemilla vulgaris und die in Kap. XIV genannten *Verbena*-Arten, ferner eine von Herrn J. Vleugel aus Umeå in Schweden gesandte Probe vergebens auf *Vincetoxicum*. Die Lebensgeschichte des *Peridermium Pini* gehört also einstweilen noch zu den ungelösten Problemen der Rostpilzkunde.

XVI. Infektion von Pinus Strobus L. mittels Cronartium Ribicola Dietr. und Rückschläge zur Jugendform bei Kiefern.

Wenn auch über das Wirtswechselverhältnis zwischen *Cronartium Ribicola* Dietr. und *Peridermium Strobi* Kleb. nach den zahlreichen von mir und andern auf *Ribes*-Arten mittels der Aecidiosporen vorgenommenen Infektionsversuchen nicht der geringste Zweifel mehr sein kann, so ist doch die Entwickelungsgeschichte des Pilzes insofern noch ungenügend beobachtet, als die Infektion der Weymouthskiefer mittels der Sporidien nicht ausgeführt und in ihrem Verlaufe erforscht ist. Der Grund dafür liegt zum Teil in den technischen Schwierigkeiten, welche die künstliche Infektion bietet. Es ist bei der eigentümlichen Art der Bildung der Sporidien auf den Teleutosporensäulchen nicht gut möglich, dieselben in grösserer Menge zu gewinnen und sie mit Sicherheit auf bestimmte Teile der Weymouthskiefer aufzutragen. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, dass junge Weymouthskiefern, die man aus Baumschulen bezieht, nicht selten schon infiziert sind, ohne dass man von dem Vorhandensein der Infektion äusserlich etwas wahrnimmt. Im Jahre 1890 glaubte ich durch Aufpinseln in Wasser verteilter Sporidien eine Infektion hervorgerufen zu haben; ich bin aber nach den inzwischen gemachten Erfahrungen zu der Überzeugung gelangt, dass ich damals wahrscheinlich durch eine bereits vorhandene Infektion getäuscht worden bin.

Gegenwärtig bin ich in der Lage, über eine zweifellos künstlich herbeigeführte Infektion berichten zu können. Am 27. August 1903 versuchte ich, zwei gesunde Exemplare *Pinus Strobus* dadurch zu impfen, dass ich über jeder Pflanze auf einem Drahtnetz eine grössere Zahl mit *Cornartium Ribicola* behafteter Blätter von *Ribes nigrum* ausbreitete. Diese Blätter waren so ausgesucht worden, dass sie möglichst dicht mit reifen Teleutosporen bedeckt waren. Sie wurden vor dem Versuche einen Tag lang in einer Glasbüchse feucht gehalten, damit die Sporidienbildung beginnen konnte. Nach dem Auflegen der Blätter, welches so eingerichtet wurde, dass namentlich die jüngsten Spitzen der Zweige von den abfallenden Sporidien getroffen werden mussten, wurden die Versuchspflanzen mit grossen Glasglocken bedeckt, unter denen sie so lange blieben, wie sich die Blätter frisch erhalten liessen. Dann standen sie bis zum nächsten Sommer im Freien. Eine Infektionsgefahr in der Zwischenzeit kann als ausgeschlossen

betrachtet werden, da im botanischen Garten *Cronartium Ribicola* auf den *Ribes*-Arten noch niemals beobachtet worden ist.

Als die geimpften Kiefern am 19. Juni 1904 besichtigt wurden, zeigten sich an der einen mehrere auffällige Erscheinungen. An der Spitze zweier vorjähriger Triebe hatten sich die Endknospen in abweichender Weise entwickelt. Die neuen Triebe fielen nämlich durch blasse Farbe auf und waren nicht, wie die normalen, mit den gewöhnlichen, zu je fünf in Scheiden vereinigten Nadeln bedeckt, sondern trugen einzeln stehende Blätter. Diese waren 3—9 mm lang, am Grunde gegen 2 mm breit, nach oben hin gleichmässig zugespitzt und am Rande mit sägeartigen Zähnchen besetzt. An dem ersten Zweige (Taf. III Fig. 2) fand sich nur ein solcher Trieb, der, nachdem er ungefähr 20 mm lang geworden war, zur Bildung von normalen 5-zähligen Nadelbüscheln in den Blattachseln überging. An dem zweiten Zweige (Taf. III Fig. 1) war die Hauptknospe zu einem normalen Triebe mit 5-zähligen Nadelbüscheln ausgewachsen. Daneben aber fanden sich zwei kleine Triebe, die ebenfalls mit einfachen Blättern besetzt waren und nur 5 mm lang wurden; später schritten auch diese zur Bildung von 5-zähligen Nadelbüscheln.

Ferner fiel es auf, dass viele der letztjährigen Nadeln dieser Kiefer gelbe Flecken hatten, die mitunter den ganzen Umfang der Nadel einnahmen. Besonders reichlich fanden sich dieselben an den erwähnten beiden Zweigen, und namentlich auch an den unteren Teilen der Nadeln. Durch die mikroskopische Untersuchung wurde reichliches Mycel in den gelbgefärbten Teilen nachgewiesen. Weitere Erscheinungen zeigten sich an dem ersten der beiden Zweige vorläufig nicht. An dem zweiten trat jedoch nach einiger Zeit, anfangs Juli, der für die Spermogonien der Rostpilze und speziell für die des *Peridermium Strobi* charakteristische Geruch auf, und bei genauerem Nachsuchen wurden auch mehrere Stellen gefunden, an denen der spermatienhaltende Saft in kleinen Tröpfchen aus der Rinde entleert wurde (sp in den Fig.). Diese Stellen befanden sich teils unmittelbar an der Spitze des vorjährigen Triebes, teils dicht darunter in der Umgebung der obersten Nadelgruppen.

Als die Versuchspflanze Anfang September wieder untersucht wurde, hatte die Entwicklung des Pilzes wesentliche Fortschritte gemacht. Es waren jetzt etwa 2 cm unter der Spitze des vorjährigen Teiles des erwähnten Zweiges Spermatientröpfchen wahrnehmbar; es kann also geschlossen werden, dass der Pilz in der Zwischenzeit um 1—2 cm in dem Trieb abwärts gewachsen war. Aber auch der erste der oben besprochenen Zweige zeigte sich jetzt infiziert; er liess den charakteristischen Geruch erkennen, und es waren etwa 2 cm unter der Spitze des vorjährigen Triebes Spermatientröpfchen

vorhanden. Ganz ähnlich verhielt sich noch ein dritter Zweig, an dem indessen eine abnorme Laubausbildung wie an den beiden ersten nicht vorhanden war. Ende September zeigte das unter ständig zunehmendem Spermogoniengeruch stattfindende Auftreten neuer Spermatientröpfchen, dass der Pilz nicht nur abermals weiter in den vorjährigen Trieben hinabgewachsen, sondern auch in die diesjährigen eingedrungen war. Im ganzen waren jetzt 5 Triebe, auch der Haupttrieb, von dem Pilze ergriffen.

Da die infizierten Teile erst im Laufe des Sommers 1903 entstanden waren, so kann das Auftreten der Spermogonien des *Peridermium Strobi* nicht auf eine bereits vorher vorhanden gewesene Infektion zurückgeführt werden, sondern sie muss durch die im August 1903 vorgenommene Infektion zu stande gekommen sein. Somit ist also gezeigt, dass die Infektion der Weymouthskiefer im Herbst auf den jeweilig jüngsten Teilen stattfinden kann, und dass dieselbe bereits im folgenden Sommer zum Auftreten der ersten Spermogonien führt. Es ist mindenstens wahrscheinlich, dass die Infektion in der Natur in ganz ähnlicher Weise zu stande kommt. Dass den Spermogonien frühestens im nächsten Frühjahr, also im dritten Jahre, wenn man das Jahr der Infektion als erstes zählt, Aecidien folgen können, ist durch die sonstigen Beobachtungen über die Entwicklung des Pilzes bereits festgestellt. Ob sie schon zu dieser Zeit folgen oder ob noch ein weiteres Jahr vergeht, bis sie sich bilden, dürfte vielleicht von der Stärke und der Lebenskraft der ergriffenen Zweige abhängen und von Fall zu Fall verschieden sein. Noch nicht beantwortet wird durch die vorliegenden Versuchsergebnisse die Frage, welches der für die erfolgreiche Infektion günstigste Ort ist. Der Umstand, dass auf den Nadeln lokalisierte gelbe Flecke vorhanden waren, lässt es nicht gerade wahrscheinlich erscheinen, dass das durch Infektion in den Nadeln entstandene Mycel in besonders hohem Grade die Fähigkeit hätte, in der Längsrichtung der Nadeln fortzuwachsen und in den Zweig einzudringen. Ob die Rinde der jungen Triebe zur Zeit der Reife der Sporidien noch von diesen durchbohrt werden kann, ist ebenfalls zweifelhaft. Dagegen wäre es vielleicht denkbar, dass der Pilz leicht in den Zweig eindringen könnte, wenn die Basis der Nadeln infiziert wird. Noch eine andere Möglichkeit ist die, dass die Sporidien die junge Knospe für das nächste Jahr infizieren müssten. Hierfür könnte vielleicht der Umstand sprechen, dass die Infektion, so viel ich bis jetzt ermitteln konnte, von der Spitze der vorjährigen Triebe ausgegangen war. Man sollte allerdings erwarten, dass sich in diesem Falle die ersten Anzeichen des Pilzes an dem diesjährigen Triebe gezeigt hätten, was nicht der Fall war; indessen könnte dabei die Neigung des Pilzes, in erster

Linie in der Richtung nach dem Stamme zu fortzuwachsen, eine Rolle mitspielen. Bei Wiederholungen dieser Infektionsversuche dürften sich die erwähnten Fragen durch anatomische Untersuchungen teilweise entscheiden lassen.

Die eigentümliche morphologische Veränderung, die sich an den erwähnten beiden Zweigen zeigte, ist als ein Rückschlag zur Jugendform zu bezeichnen. Es ist bekannt, dass bei zahlreichen höheren und niederen Pflanzen die aus den Samen oder Sporen hervorgehenden Keimlinge einen anderen Habitus haben als die herangewachsenen Pflanzen.[1]) Bei Phanerogamen zeigen die ersten Sprosse nicht selten eine abweichende Ausbildung der Laubblätter. Die Kiefernsämlinge,[2]) die uns hier besonders interessieren, bilden oberhalb der Cotyledonen zunächst einzeln stehende Nadeln aus, die in Spiralen angeordnet sind; erst später erscheinen in den Achseln dieser Jugendnadeln die normalen, zwei oder mehr Nadeln in einer Scheide enthaltenden Kurztriebe. Ich habe Keimpflanzen von *Pinus austriaca*, *Banksiana*, *Cembra*, *Laricio*, *maritima*, *Pumilio*, *silvestris* und *Strobus*, die ich Herrn C. Ansorge in Klein-Flottbek verdanke, verglichen und finde die Beschaffenheit der Jugendnadeln im wesentlichen mit derjenigen der Nadeln an den deformierten Weymouthskiefernтrieben übereinstimmend. Die Jugendnadeln sind durchweg von oben nach unten zusammengedrückt, so dass sie deutliche Ober- und Unterseiten haben; sie sitzen mit einer 1—2 mm breiten Basis den Zweigen an und verjüngen sich nach oben ganz allmählich; an den beiden Rändern haben sie feine Sägezähne. Ein Unterschied besteht insofern, als die Jugendnadeln in der Regel eine grössere Länge besitzen. Auch an den Keimpflanzen von *Pinus Strobus* sind sie länger als die Nadeln der oben erwähnten deformierten Triebe, ihre Länge beträgt 15—20 mm. Kürzer sind dagegen die Jugendnadeln von *Pinus Cembra*, die auf eigentümliche, lange, gekrümmte Cotyledonen folgen; sie sind bei 2 mm unterer Breite nur etwa 10 mm lang, und ihnen ähneln die Nadeln der deformierten *Strobus*-Triebe daher fast mehr als den Jugendnadeln von *Pinus Strobus* selbst. Auch im mikro-

---

[1]) Vergl. u. a. Goebel, Über die Jugendzustände der Pflanzen (Flora 1889, S. 1—45). Da es zu weit führen würde, die gesamte einschlägige Literatur anzuführen, so sei auf die Arbeit von C. Schäffer, Über die Verwendbarkeit des Laubblattes der heute lebenden Pflanzen zu phylogenetischen Untersuchungen (Abh. a. d. Gebiet der Nat. hgg. v. nat. Verein in Hamburg XIII. 1895) verwiesen, in der sich eine umfassende Zusammenstellung der in betracht kommenden Schriften findet. Von später erschienenen Darstellungen wäre noch Goebel, Organographie (1898—1901) S. 121 ff., zu vergleichen.

[2]) Goebel, Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane. Schenks Handbuch der Botanik III, 1. S. 255.

skopischen Querschnittsbild der Rückschlagsnadeln und der Jugendnadeln von *Pinus Strobus* besteht im wesentlichen Übereinstimmung.

Im allgemeinen ist das Auftreten der Jugendformen ein kurz vorübergehendes Stadium und auf die erste Jugend der Pflanzen beschränkt. An den mir vorliegenden einjährigen Sämlingen von *Pinus Strobus* sind bereits in nicht mehr als 4—5 mm Abstand von den Cotyledonen Kurztriebe mit fünf Nadeln in den Achseln einzelner Jugendnadeln vorhanden. Auch an den Keimlingen von *P. Laricio* finden sich schon einzelne Kurztriebe. Dagegen fehlen dieselben noch völlig an den einjährigen Keimlingen von *P. silvestris, Banksiana, austriaca* und *maritima*, an denen der letztgenannten Art, obgleich ihr benadelter Teil eine Länge von gegen 10 cm hat.

In gewissen Ausnahmefällen kommt aber auch eine sehr lange Dauer der Jugendformen vor. Bei einigen Cupressineen kennt man künstlich fixierte Jugendformen, die als selbständige Arten beschrieben worden sind (*Retinispora*) und dadurch in die Nomenclatur einige Verwirrung gebracht haben.[1]) Auch von *Pinus canariensis* und *Pinea* soll sich die Jugendform fixieren lassen.[2]) Eine weitere Ausnahme bilden die sog. Rückschläge zur Jugendform, d. h. das Wiederauftreten von Jugendtrieben im späteren Alter der Pflanze. Diese Rückschläge sollen infolge sehr verschiedenartiger Einflüsse zu stande kommen, die das gemeinsam haben, dass sie als Ernährungsstörungen oder auch vielleicht nur als auslösende Reize wirken. Abgeänderte Kulturmethoden[3]), Witterungseinflüsse, besonders Frostschäden[4]), Insektenfrass[4]), starkes Beschneiden[5]), Wurzelverwundungen, pflanzliche Parasiten[6]) werden als Ursachen derartiger Rückschläge genannt.

Der Fall der pflanzlichen Parasiten als Ursache von Rückschlägen scheint mir nicht durch besonders zahlreiche bestimmte Beobachtungen gestützt zu werden; ich finde nur eine Angabe bei Schäffer[7]), nach welcher auf *Juniperus Sabina* infolge von Pilzangriff Nadeln statt der schuppenartigen Blätter auftraten, und diese Angabe ist obendrein nicht sehr exakt, da der Pilz, der vermutlich *Gymno-*

---

[1]) Vergl. dazu namentlich Beissner, Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. VI. 1888. S. LXXXIII und die daselbst zitierten früheren Schriften; ferner Beijerinck, Botan. Zeitung 1890, S. 517 ff. u. s. w.

[2]) Hochstetter, Gartenflora 1880. S. 367.

[3]) Goebel, Pflanzenbiol. Schilderungen I. 1889. S. 20.

[4]) v. Ettingshausen u. Krašan, Denkschriften d. Wiener Akademie 54. 1886. S. 245; 58. 1891. S. 611. Krašan, Englers Jahrbücher VII. 1886. S. 84; VIII. 1887. S. 166.

[5]) Hildebrandt, Bot. Zeitung 1892. S. 1.

[6]) Beijerinck, a. a. O. S. 539.

[7]) a. a. O. S. 18.

sporangium Sabinae (oder *confusum*) war, als *Peronospora juniperina* bezeichnet wird. Der mir vorliegende Fall dürfte daher ein besonderes Interesse in Anspruch nehmen, denn ich glaube wohl nicht fehl zu gehen, wenn ich das Auftreten der Jugendform an der infizierten Weymouthskiefer mit der Infektion in Verbindung bringe. Allerdings muss bemerkt werden, dass der Rückschlag zur Jugendform keine regelmässige Folge der Infektion ist, denn an den drei andern Zweigen, die sich später auch noch als infiziert erwiesen, traten keine Rückschlagserscheinungen auf. Vielleicht hängt ihr Zustandekommen davon ab, an welchen Stellen der Pilz zuerst einwirkt oder wie bald er in genügender Weise um sich greift.

Da das Thema der Rückschläge zur Jugendform bei Kiefern hier einmal berührt ist, so möge es gestattet sein, noch ein anderes interessantes Beispiel anzuschliessen, obgleich es sich in diesem Falle nicht um die Wirkung eines schmarotzenden Pilzes handelt. Die betreffende Beobachtung wurde von Herrn Prof. Dr. E. Zacharias im November 1903 auf einer Reise in Corsica gemacht und mir zur Veröffentlichung freundlichst mitgeteilt. Bei Punta Pozzo di Borgo in der Nähe von Ajaccio war eine Anpflanzung von *Pinus canariensis* C. Sm. im August 1902 durch einen Waldbrand stark geschädigt worden. Alles Laub und die Seitenzweige waren verbrannt; die Rinde der Stämme war teilweise geschwärzt. Das Leben war aber nicht völlig erstorben, sondern da, wo die alten Astwirtel gesessen hatten, waren neue Sprosse aus der Rinde hervorgebrochen, während die Internodialstücke kahl geblieben waren. Von diesen neuen Trieben, die sehr verschiedenes Alter hatten, zeigten die jüngeren ausschliesslich die Jugendform der Blätter. Unter den von Herrn Professor Zacharias mitgebrachten Zweigen liegt mir ein solcher von etwa 10 cm Länge vor, der ausschliesslich mit einfachen, platten Nadeln besetzt ist, die bei einer Länge bis zu 5 cm unten etwa 1—2 mm breit sind und am Rande feine Sägezähne haben. Die älteren Sprosse dagegen waren bereits wieder zur Bildung der normalen Altersform der Nadeln übergegangen. Das getrocknete Material enthält mehrere Zweige von 25—30 cm Länge, die unten nur einfache Nadeln tragen, etwa 5 cm über dem Grunde aber bereits hie und da und nach oben in immer grösserer Menge in den Achseln der einfachen Nadeln die normalen Kurztriebe mit je drei Nadeln ausgebildet haben. Die beigegebene von Frau Prof. Zacharias aufgenommene Photographie zeigt das Aussehen der geschädigten und wieder austreibenden Kiefern (Fig. 1).

Bei *Pinus canariensis* scheinen übrigens Rückschläge zur Jugendform häufiger vorzukommen. In J. Bornmüller's *Plantae exsicc. Canarienses* No. 3052 finden sich Triebe von über 30 cm Länge mit

Jugendnadeln[1]), und D. H. Christ schreibt in seinem Aufsatze über die Vegetation der Canarischen Inseln (Engler's Jahrbücher VI. 1885. S. 486) in Bezug auf diese Kiefer: „An vielen Stämmen zeigen sich unten zahlreiche Ausschläge junger, mit einfachen Primordialblättern

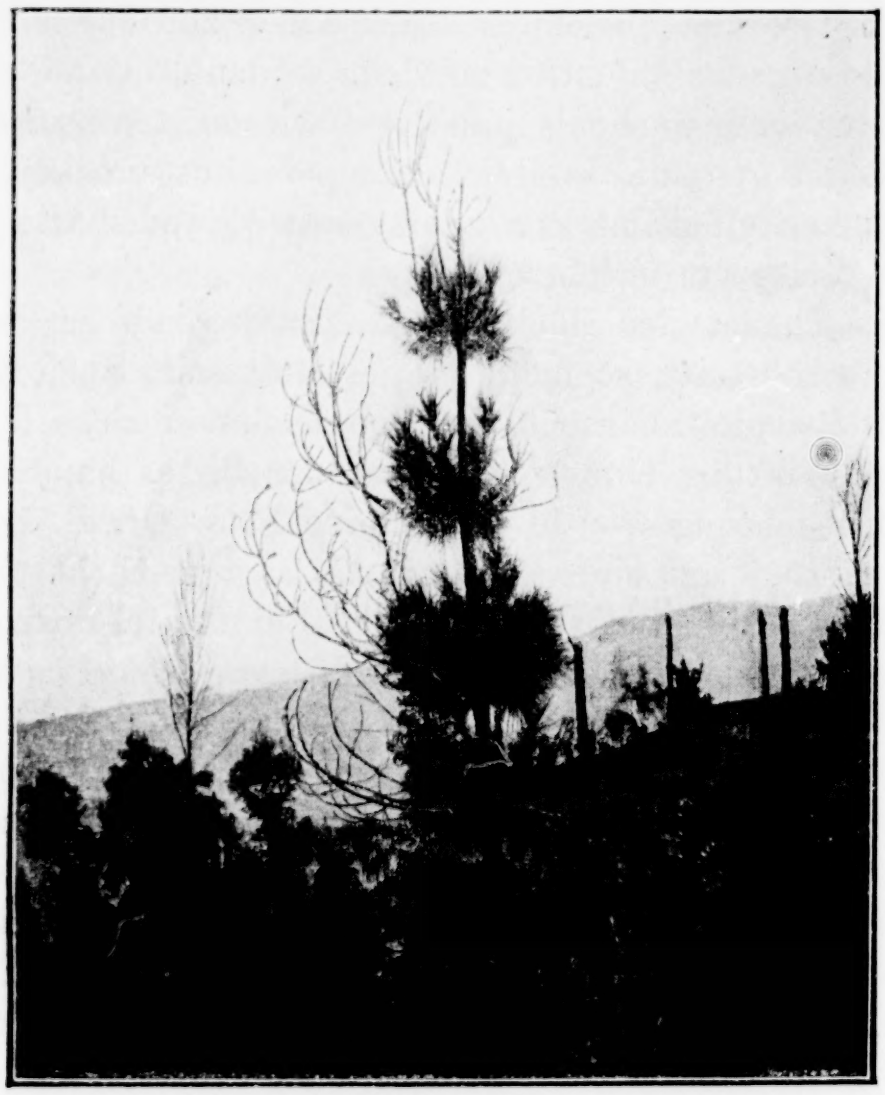

Fig. 1.
Pinus canariensis bei Ajaccio.
Wiederaustreiben nach Brandschaden. Die neuen Triebe zeigen die Jugendform.

bedeckter Triebe, den Sämlingen ganz ähnlich". Andeutungen über etwaige Ursachen fehlen. Ich verdanke diese beiden Notizen Herrn Dr. Lindinger, von der Station für Pflanzenschutz in Hamburg.

XVII. Chrysomyxa Rhododendri (DC.) de Bary.

Von Herrn Professor Dr. L. Klein (Karlsruhe) erhielt ich am 9. September 1903 eine Probe des *Aecidium abietinum* Alb. et Schw. aus der Gegend von Mürren (Schweiz). Ich machte damit Aussaaten

[1]) Herr Bornmüller teilt mir inzwischen noch mit, dass die von ihm herausgegebenen Triebe teils Sämlinge (*f. juvenalis*), teils Stammausschlag gefällter, bez. geköpfter oder verletzter Exemplare seien (*f. putata*), und dass sich auch an den beschatteten unteren Stammteilen junger, selbst mannshoher Exemplare die Jugendform der Blätter finde.

auf *Pirola rotundifolia*, *Ramischia secunda*, *Ledum palustre*, *Rhododendron hirsutum* und *Rh. ferrugineum*, und zwar bei den drei letztgenannten Pflanzen, da keine Topfpflanzen zur Verfügung standen, auf abgeschnittenen Zweigen. Der erwartete Erfolg trat zunächst nicht ein. Die Zweige von *Ledum* und *Rhododendron* blieben aber zur Beobachtung stehen und standen den ganzen Winter über im Fenster eines Zimmers, das wöchentlich nur an drei Tagen geheizt wurde. Sie hielten sich zu meiner Überraschung bis zum April des nächsten Jahres frisch, und als sie um diese Zeit besichtigt wurden, fanden sich auf mehreren Blättern von *Rhododendron hirsutum* Infektionsstellen, die bei der mikroskopischen Untersuchung in einem Falle Uredosporen aufwiesen, im andern aber junge Teleutosporen zu enthalten schienen. Das gewonnene Resultat weicht von dem de Bary's[1]) insofern etwas ab, als dieser bereits drei Wochen nach der Infektion braune Flecke mit Mycel und später im Herbst und im folgenden Frühjahr Uredolager auf denselben, aber keine Teleutosporen erhielt. Dass das aus den Alpen stammende Aecidium *Rhododendron* und nicht *Ledum* infizierte, entspricht der Erwartung. Bemerkenswert ist die Durchführung der Kultur an abgeschnittenen, nicht angewurzelten Zweigen.

XVIII. **Chrysomyxa Woronini** Tranzschel?

Mit *Aecidium coruscans* Fr. habe ich bereits im Sommer 1901 eine Anzahl Versuche gemacht. Das Material sandte mir Herr Dr. T. Vestergren aus Schweden zu. Es wurden damals mehr als 90 verschiedene Arten, sämtlich Teleutosporenwirte von Melampsoraceen und Coleosporiaceen, ohne Erfolg besät. Im Sommer 1904 war ich abermals in der Lage, Versuche anzustellen, da mir durch Herrn J. Vleugel, Vorsteher des Zollamts in Umeå, Schweden, auf Veranlassung der Herren Prof. G. Lagerheim und Dr. T. Vestergren Material übersandt wurde. Inzwischen hat W. Tranzschel[2]) die Vermutung ausgesprochen, dass *Aec. coruscans* zu einer neuen hexenbesenbildenden *Chrysomyxa* auf *Ledum palustre* L. gehöre, die er *Chr. Woronini* nennt. Ich habe daher in erster Linie ein grosses Exemplar von *Ledum palustre*, das in einen passenden Topf gepflanzt wurde, besät. Ein unmittelbarer Erfolg ist nicht eingetreten; es ist aber möglich, dass derselbe, da es sich um einen hexenbesenbildenden Pilz handeln soll, erst im nächsten Jahre sichtbar werden würde; leider scheint die Pflanze trotz aller Sorgfalt durch das Eintopfen gelitten zu haben, und es erscheint fraglich, ob die geimpften Triebe am Leben bleiben werden. Noch erwähnen will ich, dass die folgenden Pflanzen, Träger von Teleutosporen mit noch

[1]) Bot. Zeitung 1879. S. 773.

[2]) Centralbl. f. Bakt. 2 Abt. IX. 1903. S. 106.

unbekannten Aecidien, zweimal, 1901 und 1904, ohne Erfolg besät wurden und daher wahrscheinlich keine Beziehungen zu *Aecidium coruscans* haben: *Picea excelsa*, *Pirola rotundifolia*, *Ramischia secunda*, *Vaccinium Myrtillus*, *uliginosum*, *Oxycoccos*, *Vitis Idaea*, *Circaea lutetiana*, *alpina*, *Epilobium roseum*, *montanum*, *Hypericum perforatum*, *Empetrum nigrum*, *Rubus saxatilis*, *Agrimonia Eupatoria*, *Struthiopteris germanica*, *Phegopteris Dryopteris*, *Cystopteris fragilis*. — Von den nur einmal geprüften will ich nur folgende nennen: *Carpinus Betulus*, *Galium boreale*, *Mollugo*, *Linum catharticum*, *Arctostaphylos alpina*, *Rubus arcticus*, *Salix polaris*, *Lapponum*, *herbacea*, *Blechnum Spicant*, *Phegopteris polypodioides*, *Polystichum spinulosum*, *Scolopendrium vulgare*, *Polypodium vulgare*.

XIX. **Pucciniastrum Epilobii** (Pers.) Otth.

Nachdem ich die Aecidiosporen und die Uredosporen des *Pucciniastrum* von *Epilobium angustifolium* wiederholt vergeblich auf *Epilobium montanum*, *roseum*, *hirsutum*, *parviflorum*, *palustre* und *tetragonum* ausgesät hatte, musste ich schliessen, dass das auf den Arten der Sektion *Lysimachion* Tausch vorkommende *Pucciniastrum* von dem auf Arten der Sektion *Chamaenerion* Tausch lebenden biologisch verschieden sei. Der letztgenannte Pilz wurde als *Pucciniastrum Abieti-Chamaenerii* bezeichnet, für den erstgenannten der Name *P. Epilobii* einstweilen beibehalten.[1])

Ich habe jetzt auch eine morphologische Untersuchung des *Pucciniastrum Epilobii* vorgenommen und kann danach behaupten, dass auch gewisse morphologische Unterschiede gegenüber *P. Abieti-Chamaenerii* vorhanden sind. Auf Grund dieser Untersuchung ergibt sich folgende Beschreibung des *Pucciniastrum Epilobii*:

Uredolager (Fig. 2, 1) auf verfärbten Flecken der Blätter, wesentlich auf der Unterseite, einzeln auf der Oberseite, ausserdem besonders auch an den Stengeln, unter der Epidermis entstehend, die einzelnen Lager klein, kaum 0,2 mm gross, von einer Pseudoperidie (Fig. 2, 2), die sich oben in der Mitte öffnet, und der die abgehobene Epidermis aussen anhaftet, eingeschlossen, nicht selten mehrere beisammenstehende Lager die Epidermis auf grössere Strecken als ganzes blasenförmig emporhebend und dadurch den Eindruck grösserer Lager von mehr als 1 mm Grösse hervorrufend (Fig. 2, 3). Zellen der Pseudoperidie ohne besondere Struktur, rechteckig oder etwas schief, 10—18 : 6—10 μ; Uredosporen (Fig. 2, 4) wesentlich oval, 17—22 : 12—15 μ. Membran dünn, kaum 1 μ dick, entfernt warzig, Abstand der Warzen 2—2,5 μ, Paraphysen fehlen.

Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, kleinere Lager auch auf der Oberseite, ausserdem auch auf den Stengeln,

[1]) Die wirtsw. Rostp. S. 393.

klein, 0,1—0,2 mm, aber infolge ihrer schwarzbraunen Farbe und des Beisammenvorkommens in kleinen Gruppen auch mit blossem Auge leicht sichtbar. Sporen zum Teil unmittelbar unter der Epidermis entstehend und hier wenigstens in der Mitte der Lager zu einer geschlossenen pallisadenähnlichen, wenngleich etwas unregelmässigen Schicht zusammenschliessend, zum Teil aber auch unterhalb dieser gebildet nnd mehr oder weniger tief in das Mesophyll vordringend (Fig. 2, 6). Es finden sich auch Lager aus sehr wenigen Sporen (Fig. 2, 5, senkrecht auf die Epidermis gesehen), und in diesen, sowie an den äusseren Teilen der grösseren Lager liegen die Sporen häufig frei von einander. Die Beschaffenheit der einzelnen Sporen ist sehr wechselnd; die unmittelbar unter der Epidermis liegenden sind in der Regel durch Scheidewände, die senkrecht zur Epidermis stehen, in 2, 3 oder 4 Zellen geteilt, die tiefer im Mesophyll liegenden erscheinen im Blattquerschnitt meist 2zellig mit sehr verschiedener Lage der Scheidewand; an den pallisadenartig zusammenschliessenden Sporen ist die Zusammengehörigkeit der einzelnen Zellen im Blattquerschnitt nicht zu entscheiden. Höhe der pallisadenförmigen Sporen 18—28, Dicke 6—14 μ, ovale 2-teilige Sporen 15—25 : 12—15, Durchmesser der runden 4-teiligen 20—28 μ. Membranen braun, etwa 1,5 μ

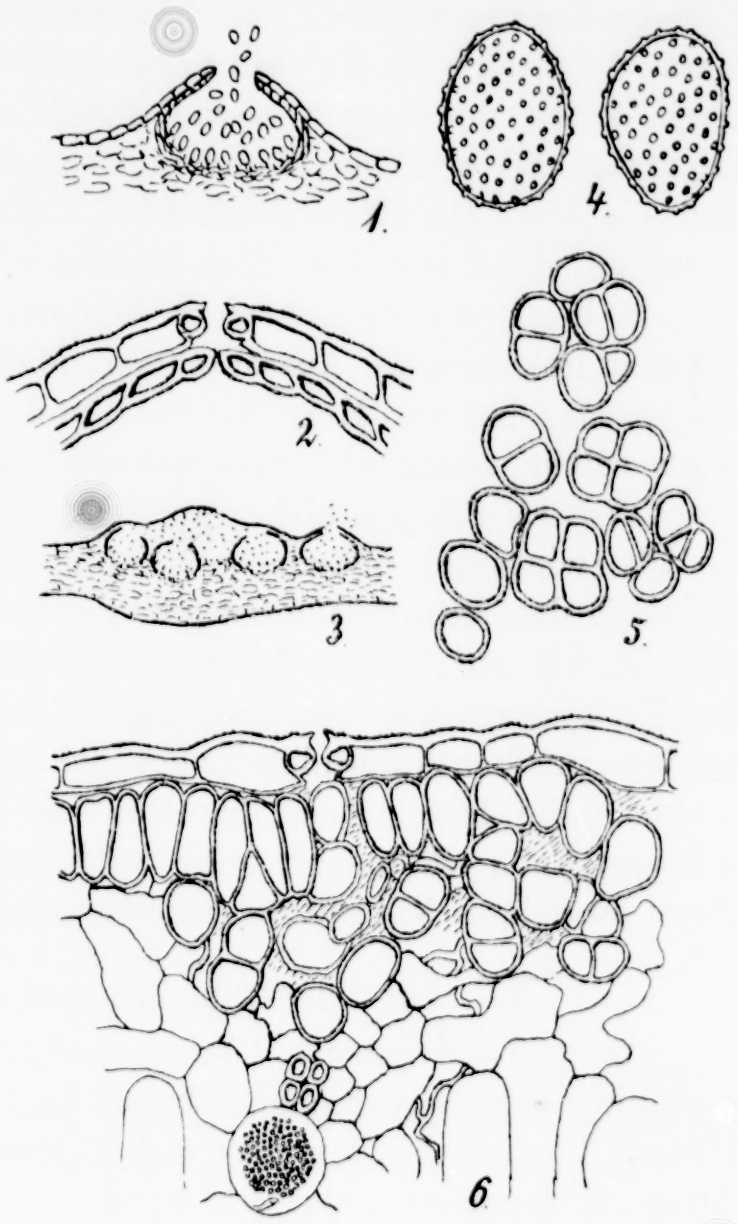

Fig. 2. *Pucciniastrum Epilobii.*

1. Uredolager 100:1. 2. Oberer Teil der Pseudoperidie mit darüber befindlicher Epidermis 354 : 1. 3. Gruppe nebeneinander liegender Uredolager, von denen drei die Epidermis blasenartig emporheben und scheinbar ein grosses Lager bilden 36:1. 4. Uredosporen 824:1. 5. Teleutosporenlager, senkrecht zur Epidermis gesehen, die umgebende Gewebe nicht dargestellt 354:1. 6. Teleutosporenlager im Blattquerschnitt, unten eine Raphidenzelle 354:1.

dick, am Scheitel nicht wesentlich dicker (2 μ) und ohne bemerkbare Keimporen.[1])

Gegenüber *Pucciniastrum Abieti-Chamaenerii* ist die reichlichere Bildung der Uredosporen und namentlich die Blasenbildung der Lager charakteristisch; die Teleutosporen sind durch Spärlichkeit und Unscheinbarkeit der Lager, sowie dadurch ausgezeichnet, dass sie in das Mesophyll eindringen und nicht nach aussen hervortreten, während die von *P. Abieti-Chamaenerii*, obgleich sie auch subepidermal entstehen, doch wie äusserlich aufsitzende Krusten erscheinen.

In bezug auf den etwaigen Wirtswechsel bin ich noch zu keinem Resultat gekommen. Aussaaten mit Material auf *Epilobium hirsutum* und *roseum*, das mir Herr A. Vill von Bamberg schickte, auf *Epilobium* selbst, sowie auf *Abies pectinata*, *Picea excelsa*, *Larix decidua* und *Pinus silvestris* führten bisher zu keinem Erfolg (1902 und 1903). Da die Überwinterung schwierig ist, bin ich übrigens auch der Keimfähigkeit des Materials nicht genügend sicher. Die reichliche Uredobildung bei spärlicher Teleutosporenbildung noch spät im Herbst, das Vorkommen von Uredolagern auf den Stengeln, sowie das Vorhandensein überwinternder Triebe bei den Epilobien könnte den Gedanken nahe legen, dass der Pilz im Uredozustande überwinterte. Indessen habe ich bisher keine bestimmten Beobachtungen zur Stütze einer derartigen Vermutung machen können.

XX. **Pucciniastrum Circaeae** (Schum.) Spegaz.

Auch *Pucciniastrum Circaeae* gehört zu den Rostpilzen, deren Biologie noch ungenügend bekannt ist. Mit den Uredosporen dieses Pilzes, die man im Sommer und Herbst vielfach findet, wo *Circaea*-Arten vorkommen, habe ich bereits mehrfach Aussaatversuche gemacht. Dabei ergab sich, dass der Pilz sich von *Circaea lutetiana* leicht auf *C. intermedia* und *alpina* übertragen lässt. Teleutosporen wurden auf diesem Wege nicht erhalten, und da ich auch im Freien bisher keine Teleutosporen bemerkt hatte, wohl aber spät im Herbst noch Uredosporen fand, so musste ich mir die Frage stellen, ob der Pilz vielleicht durch die Uredosporen oder durch ein perennierendes Uredomycel überwintern könne. Da die Uredolager mitunter die ganzen Blattflächen überziehen, so wäre immerhin an eine weitere Verbreitung des Mycels und an ein Eindringen in die überwinternden unterirdischen Teile zu denken. Um diesen Fragen näher zu treten, pflanzte ich im September 1903 mehrere aus dem Walde (Niendorf

---

[1]) Die Blätter der untersuchten *Epilobium*-Arten (*hirsutum*, *roseum*, *montanum*) und auch die von *Circaea lutetiana* enthalten im Mesophyll Zellen mit Raphiden, die der Blattfläche parallel liegen und eine sehr auffällige Länge erreichen. In Fig. 2, $_6$ ist eine dieser Zellen im Querschnitt dargestellt.

bei Hamburg) geholte stark infizierte Pflanzen in Töpfe und brachte ausserdem noch abgefallene mit Uredolagern bedeckte Blätter auf die Erde der Töpfe. Es wurde aber auf diese Weise kein Wiederauftreten des Pilzes im Sommer 1904 erhalten, die Pflanzen trieben vielmehr völlig gesund aus und blieben gesund. Ich halte daher eine Erhaltung des Pilzes durch in den Rhizomen überwinterndes Mycel oder durch überwinternde Uredosporen für wenig wahrscheinlich, und da die oberirdischen Teile im Herbst vollständig absterben, so ist an überwinternde Uredolager noch weniger zu denken.

Unter diesen Umständen wird man sich eifriger, als es bisher geschehen ist, nach den Teleutosporen und nach deren Bedeutung umzusehen haben. Winter[1]) gibt bereits eine Beschreibung der Teleutosporen. Schroeter,[2]) Plowright,[3]) de Toni[4]), Oudemans[5]) bringen im wesentlichen dieselbe Diagnose, aber keiner der letztgenannten Autoren scheint die Teleutosporen selbst beobachtet zu haben; nur Oudemans hat sie an irgend einem Exsiccat untersucht und macht darüber ein paar kurze Bemerkungen. Die Diagnose der Teleutosporen bei Winter, von der ich noch nicht ermitteln konnte, ob sie eine Originalbeschreibung oder von einem älteren Verfasser entlehnt ist, lautet: „Sporenlager flach, dicht gedrängt, oft zusammenfliessend zu gelbbräunlichen wachsartigen Krusten. Sporen bis 4zellig, im Querschnitt abgerundet polygonal, hellbraun, intercellular, bis 30 μ lang, bis 26 μ dick, die Zellen nebeneinander stehend, kubisch, kurz cylindrisch oder keilförmig."

Um möglicherweise Teleutosporen zu finden und das Aussehen derselben kennen zu lernen, unternahm ich eine Durchsicht der im Herbarium der Hamburgischen botanischen Staatsinstitute enthaltenen Exsiccaten. In fast allen sind ausschliesslich Uredolager zu finden; es sind die folgenden: Allescher und Schnabl, Fung. bavar. 317; Krieger, Fung. saxon. 114, 518 und 1110; Kryptog. exsicc. 705 (leg. G. de Beck); Rabenhorst, Fung. eur. 498; Rabenhorst, Winter, Pazschke, Fung. eur. 3807; Saccardo, Myc. ital. 262; v. Thümen, Myc. univ. 447 und 1731; ferner Material aus dem Sachsenwalde, von Dr. C. Brick gesammelt. Nur das von G. Winter bei Hottingen in der Schweiz gesammelte Material in J. Kunze, Fung. select. exsicc. 548 (= Fung. helvet. 148), das die Aufschrift trägt: „*ad Circaeae lutetianae* L. folia viva (*Uredo*) et languida

[1]) Pilze I. S. 243, in Rabenhorst, Krypt.-Flora.
[2]) Pilze I. S. 364, in Cohn, Krypt-Flora.
[3]) Brit. Ured. and Ustilag. S. 245.
[4]) in Saccardo, Sylloge Bd. VII. S. 763.
[5]) Révision des Champignons etc. S. 576, in Verh. K. Akad. v. Wet. 2. Sekt. Dl. II.

(*Melampsora propria!*)“ enthält wirklich Teleutosporen. Dieselben sind aber mit blossem Auge und selbst mit der Lupe nicht zu sehen; ich erkannte sie erst bei mikroskopischer Untersuchung.

Die Sporen finden sich in den Intercellularräumen unter der Epidermis, einzeln oder in sehr kleinen Gruppen, oft durch kleine Zwischenräume getrennt (Fig. 3, 3 u. 4). Mitunter fliessen mehrere kleine Gruppen zu etwas grösseren zusammen, wobei die trennenden Zellen zusammengedrückt werden. Einzelne Sporen finden sich auch etwas tiefer im Mesophyll (Fig. 3, 3). „Wachsartige Krusten“ aber, wie Winter schreibt, bilden die Sporen nicht; die Lager sind dazu viel zu klein, auch bleiben sie ganz im Innern des Blattes und werden durch die Epidermis völlig verdeckt, während man sich unter „Krusten“ etwas oberflächliches vorstellt. Die Sporen selbst erscheinen von der Fläche der Epidermis gesehen (Fig. 3, 4) entweder oval und durch eine Querwand zweizellig, oder mehr rundlich und durch zwei gekreuzte Wände vierzellig; einzellige und dreizellige Sporen sind seltener. Im Blattquerschnitt (Fig. 3, 3) erscheinen sie meist oval, mit der längeren Achse in der Flächenrichtung des Blattes, und durch eine Wand geteilt; sie sind daher mehr breit als hoch, wenn als Höhe die Richtung senkrecht zur Blattfläche angesehen wird. Die Maasse sind: rundliche vierteilige Sporen 20—25 μ; ovale zweiteilige 15—25 : 12—20 μ; Höhe (senkrecht zu Blattfläche) 16—21 μ. Die

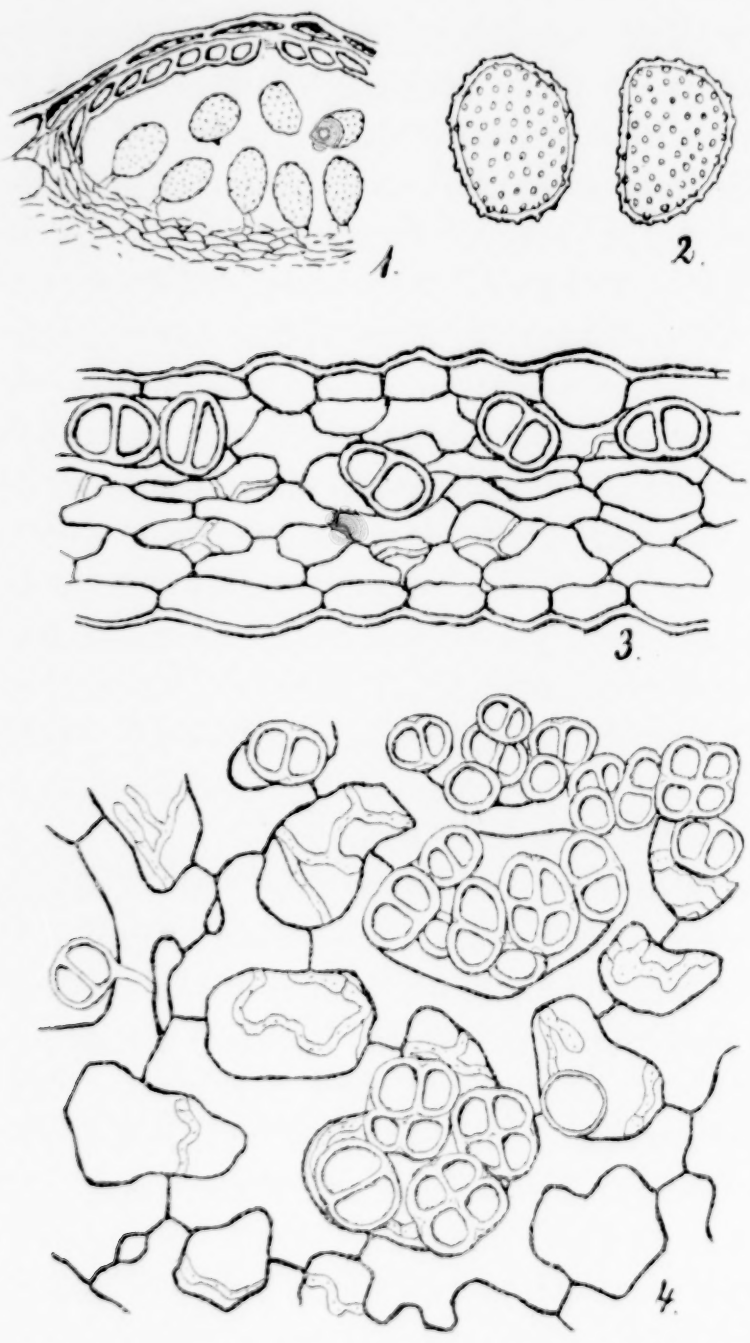

Fig. 3. *Pucciniastrum Circaeae.*

1. Teil eines Uredolagers 354 : 1. 2. Uredosporen 824 : 1. 3. Blattquerschnitt mit Teleutosporen 354 : 1. 4. Mesophyll, senkrecht zur Epidermis gesehen mit Teleutosporenlagern in den Intercellularen 354 : 1.

Membran ist blass gelblich und bis 2 μ dick. Das untersuchte Blatt des Kunze'schen Exsiccats ist ganz von dem Pilze durchzogen und enthält an jeder beliebigen Stelle kleine Teleutosporengruppen.

Die Kleinheit und Unscheinbarkeit der Teleutosporenlager, auf die Winter nicht aufmerksam gemacht hat, ist ohne Zweifel der Grund, weshalb dieselben bisher den meisten Beobachtern und mir selbst entgangen sind. Man stellte sich dieselben nach Winter's Beschreibung und nach Analogie der *Pucciniastrum*-Arten auf *Epilobium* u. s. w. eben anders vor als sie sind. Nachdem ich ihre Beschaffenheit kennen gelernt hatte, begab ich mich, da es gerade die geeignete Zeit war (Oktober), in das Wäldchen bei Niendorf und sammelte zahlreiche pilzbehaftete, welkende Blätter von *Circaea lutetiana* ein. Bei der mikroskopischen Untersuchung gelang es dann sehr bald, auf vielen dieser Blätter Teleutosporen nachzuweisen. Ich zweifle daher nicht, dass *Pucciniastrum Circaeae* überall, wo es in Mitteleuropa auftritt, im Herbst Teleutosporen bildet. Höchstwahrscheinlich übernehmen diese auch die Reproduktion des Pilzes im Frühjahr. Es wird sich jetzt also darum handeln, die Teleutosporen zur Keimung zu bringen und das wahrscheinlich auf einer andern Nährpflanze entwickelte Aecidium aufzufinden.

Über die Uredolager, die ich bei dieser Gelegenheit gleichfalls noch einmal untersucht habe, ist nichts wesentlich neues zu bemerken. Es ist bekannt, dass das Mycel grosse Flächen der Blätter und oft die ganzen Blätter durchzieht; die winzigen Uredolager (0,1—0,2 mm) sind über die Unterseite der ergriffenen Fläche ziemlich gleichmässig verteilt. Auf die Stengel scheinen dieselben nicht überzugehen. Die Pseudoperidie ist ähnlich wie bei *P. Epilobii* beschaffen, die Zellengrösse beträgt 10—15 : 7—9 μ. Blasenförmiges Abheben der Epidermis durch die Uredolager findet nicht statt. Die Sporen sind mehr oder weniger oval, 18—20 : 12—14 μ; die Wand ist farblos, dünn (1 μ), entfernt feinwarzig, der Warzenabstand beträgt 2—2,5 μ (Fig. 3, 1 und 2).

XXI. Melampsorella Aspidiotus (Peck) P. Magn.

Von Herrn W. Krieger in Königstein erhielt ich am 26. Mai 1903 Sporidien bildende Teleutosporen von *Melampsorella Aspidiotus* (*Hyalopsora Polypodii Dryopteridis* (Moug. et Nestler)[1]) auf *Phegopteris Dryopteris* Fée, die am grossen Winterberge gesammelt waren. Die Sporidien liessen sich durch Abpinseln mit Wasser gewinnen und wurden mittels eines Zerstäubers auf die jungen Triebe von *Abies pectinata*, *Picea excelsa*, *Larix europaea* und *Pinus silvestris* aufgetragen. Erfolg

[1]) Vergl. Magnus, Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. XIII. 1895. S. 285; XX. 1902. S. 610; Hedwigia 1902. S. (224).

trat nicht ein. Aus dem Misslingen dieser Versuche folgt natürlich nicht, dass keine Beziehung zwischen *Melampsorella Aspidiotus* und einem Pilze der erwähnten Koniferen vorhanden ist; es würde sich aber immerhin empfehlen, auch die Möglichkeit des Vorkommens des Aecidiums auf einer andern Pflanze ins Auge zu fassen.

XXII. Melampsoridium betulinum (Pers.) Kleb.

Frühere Versuche[1]) hatten mich zu der Vermutung geführt, dass *Melampsoridium betulinum* eine Spezialisierung in dem Sinne erfahre, dass Aecidiosporen, die aus Teleutosporen von *Betula verrucosa* Ehrh. entstanden sind, weniger leicht *Betula pubescens* Ehrh., und solche, die aus Teleutosporen von *Betula pubescens* hervorgegangen sind, weniger leicht *Betula verrucosa* infizieren. Im Sommer 1903 wurde *Aecidium Laricis*, das aus Teleutosporen von *Betula verrucosa* (aus der Hake bei Harburg, von Herrn Dr. A. Voigt gesammelt) erzogen war, auf bezeichnete Blätter von 3 Exemplaren *Betula verrucosa* und 4 Exemplaren *Betula pubescens* ausgesät. Später wurde *Aecidium Laricis*, aus Teleutosporen von *Betula pubescens*, (teils von Triglitz, von Herrn Jaap gesammelt, teils von Langereihe bei Bargteheide) gezogen, auf andere Blätter derselben Birkenexemplare ausgesät. Folgende Zusammenstellung zeigt das Resultat:

		Aussaat der Aecidiosporen aus Teleutosporen von	
		Betula verrucosa	*Betula pubescens*
	am	2. Juni	12. Juni
	Erfolg am	12. Juni	27. Juni
auf *Betula verrucosa*	1	reichlich	schwach
„ „ „	2	sehr reichlich	ziemlich stark
„ „ „	3	reichlich	schwach
auf *Betula pubescens*	1	—	sehr reichlich
„ „ „	2	—	sehr reichlich
„ „ „	3	—	sehr reichlich
„ „ „	4	—	schwach.

Betula pubescens Nr. 4 war aus einer anderen Quelle bezogen, als die anderen drei Exemplare.

Die Versuchsresultate sind annähernd die entgegengesetzten und zeigen deutlich das Vorhandensein der oben angedeuteten Spezialisierung. Die forma *Betulae verrucosae* ist aber enger an ihr Substrat angepasst, als die forma *Betulae pubescentis*. Hinzuzufügen ist noch, dass *Betula nana* L., die nach Versuchen von 1902 von der forma *Betulae pubescentis* leicht infiziert wird, durch die forma *Betulae verrucosae* erst nach längerer Zeit und nur schwach befallen wurde.

---

[1]) Kulturv. XI. S. 30. — S. auch Die wirtsw. Rostp. S. 402.

XXIII. Melampsora Klebahni Bubák mit Melampsora Magnusiana Wagner identisch.

Den Zusammenhang zwischen *Caeoma Fumariae* Lk. und einer *Melampsora* auf *Populus tremula* L. hat F. Bubák[1]) nachgewiesen. Der genannte Autor bezeichnet diese *Melampsora* als neue Art mit dem Namen *M. Klebahni*, spricht aber zum Schluss die Meinung aus, dass die Melampsoren auf *Populus tremula* überhaupt nicht streng geschiedene Arten seien. Ich muss auf Grund der bisherigen Untersuchungen an der Ansicht festhalten, dass diese Melampsoren wenigstens zum Teil scharf getrennte biologische Arten sind, die sich teilweise sogar morphologisch ein wenig unterscheiden, ohne dass ich darum die Anstellung weiterer Versuche über ihr gegenseitiges Verhältnis für überflüssig halte, da diese Pilze ohne Zweifel in einem engeren Verwandtschaftsverhältnis zu einander stehen und möglicherweise die dicotylenbewohnenden aus den coniferenbewohnenden durch Wechsel des Caeomawirtes entstanden sein könnten.[2])

Was nun die von Bubák neu unterschiedene Form *Melampsora Klebahni* betrifft, so muss ich mich allerdings auf Grund meiner Versuche in den Jahren 1903 und 1904 für die Identität derselben mit *Mel. Magnusiana* aussprechen. Mit einer durch Herrn O. Jaap besorgten *Melampsora* von Hamm bei Hamburg hatte ich schon in früheren Jahren Caeoma auf *Chelidonium* erzogen. Die Frage, ob das Material rein sei, veranlasste neue Versuche, bei denen ausser *Larix decidua* auch *Corydalis solida* Sm. als Versuchspflanze diente (1. April 1903). Während auf *Larix* nur eine schwache, später nicht wieder auffindbare Infektionsstelle auftrat, die ich nach den bisherigen Erfahrungen einer Verunreinigung mit der allgemein verbreiteten *Melampsora Larici-Tremulae* zuschreiben muss, erhielt ich auf *Corydalis*[3]) eine zwar geringe, aber deutliche Infektion, die auch zur Bildung spärlicher Caeomaaecidien führte.

Im Frühjahr 1904 wurde der Versuch wiederholt. Es wurden *Chelidonium majus* L. und *Corydalis solida* Sm. gleichzeitig besät. Die Infektion und die spätere Caeomabildung war auf beiden Versuchspflanzen gleich stark. Es ist daher kaum ein Zweifel möglich, dass die Caeomaformen auf *Chelidonium* und *Corydalis* identisch sind und dass *Caeoma Chelidonii*, *C. Fumariae*, *Melampsora Magnusiana* und *M. Klebahni* derselben Species angehören, die künftig als *Mel. Magnusiana* zu bezeichnen ist. Bei der verhältnismässig nahen Verwandtschaft

---

[1]) Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. IX. 1899. S. 26.

[2]) Die wirtsw. Rostp. S. 183. — Dietel, Centralbl. f. Bakt. 2. Abt. XII. 1904. S. 227.

[3]) Die wirtsw. Rostp. S. 409.

von *Chelidonium* und *Corydalis* kann dieses Ergebnis nicht besonders überraschen. Zu einem ganz strengen Beweise müsste man allerdings noch verlangen, dass die Infizierbarkeit von *Chelidonium* durch Material, welches aus *Corydalis*-Caeoma hervorgegangen ist, dargetan würde.

XXIV. Melampsora Allii-populina Kleb.

Da *Melampsora Allii-populina* bisher nur aus der Prignitz bekannt geworden ist, so mag die Angabe interessieren, dass ich den Pilz am Elbufer unterhalb Övelgönne auf *Populus monilifera* aufgefunden habe. Die Zugehörigkeit zu Caeoma auf *Allium* wurde durch Versuche dargetan, die auf *Allium Cepa* L. und *vineale* L. nach 11 Tagen und einige Tage später auch auf *Allium Schoenoprasum* L. und *ascalonicum* L. Erfolg hatten.

XXV. Melampsora Allii-Salicis albae Kleb.

Melampsora Allii-Salicis albae hat zwei Arten der Überwinterung und der Reproduktion im Frühjahr. Erstens überwintern die Teleutosporen, die dann im Frühjahr Caeoma auf *Allium*-Arten und von diesem aus neue Uredo auf *Salix alba* hervorrufen.[1]) Zweitens überwintern lokalisierte Infektionsstellen in der Rinde der Zweige und veranlassen im Frühjahr, schon vor dem Auftreten des Caeomas, die Entstehung von Rinden-Uredolagern.[2]) Vielleicht hängt es mit dieser doppelten Möglichkeit der Erhaltung des Pilzes zusammen, dass die Caeomabildung und die Infektion der Weide vom Caeoma aus etwas spärlich von statten gehen.

Den experimentellen Nachweis, das die Rindenuredo mit dem auf den Blättern auftretenden Pilze identisch ist, habe ich erst im Sommer 1903 geführt.[3]) Herr K. Rechnungsrat G. Oertel in Sondershausen hatte mir eine grössere Anzahl mit Uredolagern behafteter Zweigstücke von *Salix alba vitellina* mit der Frage nach der Zugehörigkeit des Pilzes übersandt. Es ergab sich, dass es die Rindenuredo von *Mel. Allii-Salicis albae* war. Das Aussehen des Pilzes ist von dem der bisher von mir beobachteten Rindenuredo etwas abweichend. Die Infektionsstellen finden sich an vorjährigen Zweigen, die unter der Epidermis noch kein Periderm gebildet haben, und deren Rinde die goldgelbe Farbe der *Salix vitellina* zeigt. Sie sind in der Längsrichtung der Zweige bis 3,5 cm lang bei einer Breite von 8 mm. Die Uredolager bedecken hauptsächlich die peripheren Teile der Infektionsstellen; sie wölben die Epidermis zu auffälligen Blasen empor, die grösseren erreichen eine Länge von mehr als 2 mm. Die Mitte

---

[1]) Klebahn, Kulturv. X. S. 19 (3).
[2]) Kulturv. IX. S. 678.
[3]) Vergl. die wirtsw. Rostp. S. 416.

der Infektionsstellen ist manchmal abgestorben und gebräunt, oder sie trägt nur kleinere Uredolager. Den Sporen, die in Menge unter den Blasen vorhanden sind, sind keine Paraphysen beigemischt.

Ich benutzte die gebotene Gelegenheit, um mich von der Zugehörigkeit des Rindenpilzes zu dem Blattpilze zu überzeugen. Die am 5. Mai 1903 vorgenommene Aussaat der Rindensporen auf Blätter von *Salix alba vitellina* brachte vom 18. Mai an Erfolg, und zwar eine weit stärkere Infektion, als mir durch Aussaat der Caeomasporen von *Allium* zu erzielen gelungen war. Um in bezug auf die Zugehörigkeit zu demselben Pilze noch sicherer zu gehen, bat ich Herrn Oertel, im Herbst nach Teleutosporen auf denselben Bäumen zu suchen. Infolgedessen sandte mir Herr Oertel im Herbst 1903 Blätter, welche die für *Melampsora Allii-Salicis albae* charakteristischen Teleutosporen trugen. Die nach der Überwinterung im Frühjahr 1904 mit diesen vorgenommenen Aussaatversuche, bestätigten die Zugehörigkeit, indem es gelang, auf *Allium Cepa* L. und *All. vineale* L. Caeomalager zu erziehen (29. April bis 16. Mai). *All. Schoenoprasum* und *ascalonicum* blieben pilzfrei.

XXVI. Melampsora Allii-Fragilis Kleb.

Da man zwischen *Melampsora Allii-Fragilis* und *M. Galanthi-Fragilis* Kleb. ein engeres Verwandtschaftsverhältnis vermuten muss, so erscheinen weitere Versuche mit beiden Pilzen auf den beiderseitigen Caeomawirten wünschenswert. Ein im Jahre 1903 ausgeführter Versuch spricht im Sinne der Verschiedenheit: Von Herrn O. Jaap bei Triglitz gesammeltes Material auf *Salix fragilis*, gleichzeitig auf *Allium Schoenoprasum* L. und *Galanthus nivalis L.* ausgesät, infizierte nur *Allium Schoenoprasum*.

XXVII. Eine Form von Melampsora Larici-Capraearum Kleb. auf Salix Smithiana Willd.

An der Landstrasse zwischen Groden und Ritzebüttel (Hamburger Gebiet an der Elbmündung) sammelte ich im Herbst 1903 eine *Melampsora* mit oberseitigen Teleutosporen auf einer Weidensorte, die ich für *Salix Smithiana* Willd. (*Capraea* × *viminalis*) halte. Ich hatte einen ähnlichen Pilz auf derselben Weidenform vor meinen eingehenden Untersuchungen über die Weidenmelampsoren bei Bremen mehrfach gesehen, und es lag mir nun daran, die Zugehörigkeit desselben genauer festzustellen.

Am 10. Mai machte ich Aussaaten auf *Larix decidua* und auf *Ribes Grossularia*. Nur auf ***Larix decidua*** trat Erfolg ein. Mit den erhaltenen Caeomasporen fanden folgende Rückinfektionsversuche statt:

Aussaat auf	am	Erfolg
Salix		
Capraea	1. Juni	am 15. Juni 6 Uredolager, später etwas reichlicher.
cinerea tricolor	„ „	am 15. Juni 1 Uredolager, später etw. mehr.
viminalis	„ „	— — —
dasyclados	„ „	— — —
Smithiana? A.	„ „	— — —
Smithiana B.	14. Juni	am 29. Juni reichlich infiziert.

Die mikroskopische Untersuchung ergab die morphologische Übereinstimmung des Pilzes mit *Melampsora Larici-Capraearum*; die Teleutosporen zeigen die charakteristische Verdickung der Aussenwand, und sie werden über den Epidermiszellen, unter der Cuticula gebildet.

In biologischer Beziehung besteht aber, soweit die bisherigen Versuche schliessen lassen, keineswegs völlige Übereinstimmung mit *Mel. Larici-Capraearum*; denn auf *Salix Capraea*, dem eigentlichen Wirte der genannten *Melampsora*, wurde nur ein verhältnismässig schwacher Erfolg erhalten. Man könnte also schliessen, dass der vorliegende Pilz eine Form von *Melampsora Larici-Capraearum* mit abweichender Spezialisierung wäre. Bevor aber dieser Schluss mit völliger Bestimmtheit ausgesprochen werden kann, wird es doch nötig sein, eine Wiederholung der Versuche und insbesondere auch den Erfolg einer Impfung von *Salix Smithiana* mit echter *M. Larici-Capraearum* abzuwarten. Es wäre allerdings keineswegs besonders auffällig, wenn auch innerhalb der *M. Larici-Capraearum* eine weitere Spezialisierung nachgewiesen würde, denn die Anpassungen der Rostpilze an ihre Wirte gestalten sich immer verwickelter, je eingehender sie untersucht werden.

Noch ist hinzuweisen auf das verschiedene Verhalten der beiden als *Salix Smithiana* bezeichneten Weiden. Die Form B stammte aus Stecklingen von demselben Busche, von dem die Teleutosporen entnommen waren; die Form A war andern Ursprungs. Bei der Schwierigkeit der Bestimmung der Weiden, namentlich der hybriden, könnte A immerhin eine andere Form sein. Auf alle Fälle ist das feine Unterscheidungsvermögen, das der Pilz offenbart, besonders bemerkenswert.

XXVIII. Melampsora Larici-epitea Kleb. auf Salix retusa L.

Am 7. September 1903 sandte mir Herr Prof. Dr. L. Klein (Karlsruhe) aus dem Schilttal bei Mürren (Schweiz, 2000 m hoch) frisches Material von *Salix retusa* L. zu, das mit Uredo- und Teleutosporen einer *Melampsora* behaftet war. Es gelang leicht, den Pilz auf gesunde

Exemplare von *Salix retusa* zu übertragen, und auf diesen reiften auch einige Teleutosporen; zu Versuchen mit andern Weidenarten war es zu spät, doch wurde noch ein schwacher Erfolg auf *S. aurita* erhalten (23. Sept.). Die nicht gerade reichlichen Teleutosporen wurden gesammelt und überwintert. Inzwischen hat E. Fischer[1]) eine auf *Salix retusa* lebende *Melampsora* untersucht und festgestellt, dass dieselbe ihr Caeoma auf *Larix decidua* bildet, und dass sie sich mittels der Caeomasporen leicht auf *Salix retusa*, weniger leicht auf *S. serpyllifolia*[2]) Scop. und *reticulata* L., gar nicht auf *S. helvetica* Vill. übertragen lässt.

Morphologisch entspricht Fischer's *Melampsora* dem Typus der *M. Larici-epitea*. Der mir vorliegende Pilz stimmt morphologisch in allen wesentlichen Punkten mit dem Fischer's überein; insbesondere sind die Uredosporen rundlich, und die Teleutosporen, die sich auf beiden Blattseiten und unter der Epidermis bilden, haben keine Wandverdickung. In der Grösse ist allerdings eine kleine Differenz, die aber wohl kaum ausreicht, um einen Unterschied vermuten zu lassen; ich fand die folgenden Grössen, denen Fischer's Messungen in Klammern beigefügt sind: Uredosporen 16—18 : 13—15 μ (18—22 : 14—18); Paraphysen bis 60 lang, Köpfchen 13—20 dick (80 : 18—21); Teleutosporen 30—45 : 7—10 (bis 50 : 10—14).

Es war also zu vermuten, dass der vorliegende Pilz sein Caeoma gleichfalls auf *Larix decidua* bilden würde, und die am 5. Mai vorgenommene Aussaat bestätigte dies. Vom 16. Mai an entstanden Spermogonien und Caeomalager. Die Caemoasporen wurden dann zu Aussaaten auf Weiden benutzt, die folgendes Resultat ergaben:

Aussaat auf *Salix*	am	Erfolg
retusa	1. Juni	am 15. Juni äusserst stark mit Uredo bedeckt.
viminalis	„ „	— — — —
aurita	„ „	am 15. Juni ein Uredolager, am 29. Juni etwas stärker infiziert.
cinerea	„ „	am 29. Juni schwach infiziert.
Capraea	„ „	am 15. Juni mässig stark infiziert.

Diese Versuche zeigen, dass der Pilz auch biologisch der *Melampsora Larici-epitea* nahe steht. Eine vollkommene Übereinstimmung ist indessen keineswegs vorhanden, vielmehr zeigt sich der Pilz in hervorragender Weise an *Salix retusa* angepasst; die für *M. Larici-*

[1]) Bericht d. schweiz. botan. Gesellsch. XIV. 1904. Sonderdr. S. 5—11.

[2]) *Salix serpyllifolia* ist nach Garcke, Ill. Flora v. Deutschland, 18. Aufl. 1898, und nach Schinz und Keller, Flora der Schweiz 1900, nur eine Form von *S. retusa* L.

epitea charakteristischen Wirte infiziert er dagegen teils gar nicht (*S. viminalis*), teils schwach (*S. aurita*, *cinerea*), und nur *S. Capraea*, die für *Mel. Larici-epitea* keinen der hauptsächlichsten Wirte vorstellt, befällt er etwas reichlicher. Wie ich schon früher nachgewiesen habe, zeigt *Mel. Larici-epitea* eine sehr ausgesprochene Neigung, Rassen zu bilden; ich habe insbesondere eine mehr an *Salix viminalis* und eine mehr an *Salix aurita* und *cinerea* angepasste Rasse unterschieden. Auch die *Mel. Larici-Daphnoidis* ist wohl nur eine allerdings etwas schärfer abgetrennte Form dieses Pilzes. In einem ähnlichen Verhältnis dürfte auch die *Melampsora* von *Salix retusa* zu *Mel. Larici-epitea* stehen. Um ihr Wesen genauer zu bestimmen, würde es jetzt allerdings nötig sein, die obigen Versuche nochmals zu wiederholen und dabei den Kreis der Versuchspflanzen zu erweitern, insbesondere auch *Salix acutifolia* und *daphnoides* heranzuziehen, sowie ausserdem umgekehrt die Formen von *Larici-epitea* und *Mel. Larici-Daphnoidis* auf *Salix retusa* zu prüfen.

XXIX. Melampsora Hypericorum (DC.) Schroet.

Versuche mit Teleutosporen von *Melampsora Hypericorum*, die mir Herr Bezirkstierarzt A. Vill von Bamberg übersandt hatte, führten zu keinem Ergebnis. Das Material war nicht sehr reichlich und nach der Überwinterung nur schwach keimfähig. Aussaaten wurden versucht auf *Hypericum perforatum*, *montanum*, *quadrangulum* und *tetrapterum*, ferner auf *Abies pectinata*, *Picea excelsa* und *Larix decidua*.

Nach Gobi und Tranzschel[1]) soll die bisher als Uredo bezeichnete Form des Pilzes die Beschaffenheit eines Caeomas haben, so dass der Pilz in die Gruppe *Melampsoropsis* gehören würde. Sieht man auf Grund dieser Angabe die Diagnosen der älteren Autoren durch, so muss es allerdings auffallen, dass bei Winter[2]) von Paraphysen, die sonst in den Uredolagern von *Melampsora* in der Regel vorhanden zu sein pflegen, gar nicht die Rede ist, und dass Schroeter[3]) sogar sagt, Paraphysen seien nicht vorhanden.

Ich habe infolgedessen die von Herrn A. Vill mir übersandten Exsiccaten mikroskopisch untersucht und kann jetzt feststellen, dass auf *Hypericum*-Arten ausser Teleutosporen sowohl Caeomalager, wie auch echte Uredolager mit Paraphysen vorkommen. Die Merkmale dieser Sporenformen sind in den folgenden Diagnosen zusammengestellt.

---

[1]) Die Rostpilze des Gouv. St. Petersburg etc. 1891. S. 103. (Russisch und teilweise deutsch.)

[2]) Pilze I. S. 241, in Rabenhorst, Kryptog.-Flora.

[3]) Pilze I. S. 363, in Cohn, Kryptog.-Flora.

Caeoma auf *Hypericum perforatum* L. und auf *H. montanum* L.: Hassfurt, Eltmann, Abhang gegen Trossenfurt, Aug. 1898; desgl. nebst Teleutosporen auf *H. hirsutum* L.: Bamberg, Kremmelsdorf-Schrammelsdorf, Aug. 1890. Lager auf der Blattunterseite zerstreute, rundliche, wenig polsterförmig hervorragende, bis 0,5 mm grosse Häufchen bildend, die von Resten der Epidermis peridienartig umgeben sind, auf der Blattoberseite blasse Flecke hervorbringend. Sporen in kurzen Ketten, ohne Paraphysen, rundlich oder rundlich polygonal, 15 bis 16 : 13—15 μ, mit dünner nur 1—1,5 μ dicker Membran; diese in der äusseren Schicht feinwarzig, Warzenabstand etwa 1 μ (Figur 4, 1).

Uredo auf *Hypericum humifusum* L.: Bamberg, Burglesau, Sept. 1900. Lager auf der Blattunterseite zahlreiche rundliche, etwas polsterförmig hervorragende, bis 0,5 mm grosse, von Resten der Epidermis peridienartig umgebene Häufchen bildend, auf der Blattoberseite blasse Flecken erzeugend, von den Caeomalagern ohne Mikroskop nicht zu unterscheiden. Sporen einzeln, mit Paraphysen untermischt, oval, selten rundlich oder etwas länglich, dabei meist etwas polygonal, 18—21 : 14—16 μ, Membran etwa 2 μ dick, entfernt warzig, Warzenabstand etwa 2 μ. Paraphysen kopfig, 50—60 μ lang, Kopf 18—22, Stiel 4—6 μ dick, mit farbloser, glatter, 3—5 μ dicker Membran (Figur 4, 2 u. 3).

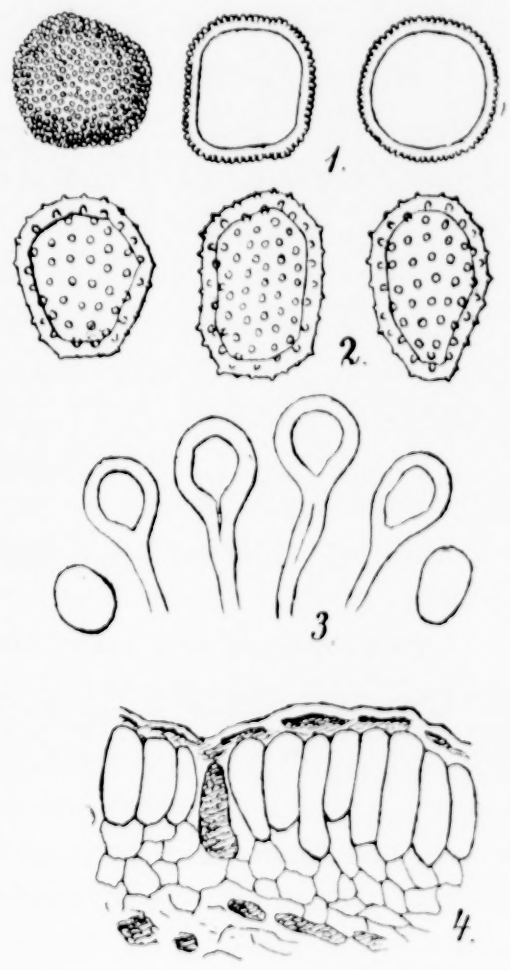

Fig. 4. *Melampsora Hypericorum*.
1. Caeomasporen $\frac{824}{1}$: 1. 2. Uredosporen 824 : 1. 3. Uredosporen und Paraphysen 354 : 1. 4. Teleutosporen 354 : 1

Teleutosporen auf *Hypericum hirsutum* L.: Bamberg, Kremmelsdorf Schrammelsdorf, Aug. 1890 (gleichzeitig Caeoma vorhanden). Lager auf braunen Flecken der Blattunterseite, winzige dunkelbraune Pünktchen von meist nicht über 0,1 mm Durchmesser bildend, unter der Epidermis entstehend und von den Resten derselben bedeckt. Sporen prismatisch, oben und unten abgerundet, 20—34 : 7—10 μ, Membran blassbräunlich, sehr dünn, kaum 1 μ, ohne Verdickungen (Figur 4, 4).

Hiernach könnte man nun allerdings schliessen, dass *Melampsora Hypericorum* eine *Autoeumelampsora* wäre. Auffällig ist aber der Umstand, dass das Material auf *H. hirsutum* ausser den Teleutosporen Reste

von Caeomalagern, aber keine Uredolager enthält, und dass sich Uredosporen bisher nur auf *H. humifusum* fanden, und zwar ohne Caeoma und ohne Teleutosporen. Die Zusammengehörigkeit der drei Sporenformen in den Entwicklungsgang eines einzigen Pilzes kann demnach doch bezweifelt werden, und es bedarf weiterer Beobachtung des Pilzes, um seine Lebensgeschichte festzustellen.

XXX. Aecidium pseudocolumnare Kühn.

Mit *Aecidium pseudocolumnare*, das mir Herr W. Krieger in Königstein übersandte, wurden erfolglose Aussaaten auf folgenden Pflanzen gemacht: *Vaccinium Myrtillus, Vitis Idaea, uliginosum, Pirola rotundifolia, Sorbus aucuparia, Spiraea Aruncus, Rubus nemorosus, plicatus, suberectus, Arrhenii, Epilobium tetragonum, Epilobium* sp., *Circaea alpina, Empetrum nigrum, Abies pectinata, Phegopteris polypodioides, Dryopteris, Cystopteris fragilis, Struthiopteris germanica, Blechnum Spicant, Polystichum spinulosum, Betula alba, Carpinus Betulus*. Soweit der einmalige Versuch schliessen lässt, bestehen demnach keine Beziehungen zu den auf diesen Pflanzen beobachteten Teleutosporen. Insbesondere scheint das Aecidium nicht mit der *Melampsorella Kriegeriana* P. Magn.[1]) auf *Polystichum spinulosum*, die Herr Krieger mehrfach in der Nähe des Standortes beobachtet hat, in Zusammenhang zu stehen.

Figurenerklärung.

Tafel III.

Zwei Zweige von *Pinus Strobus*, 1903 an der Spitze der Triebe mittels *Cronartium Ribicola* infiziert, August 1904 gezeichnet. Die eingetretene Infektion gibt sich durch die aus der Rinde hervorquellenden Safttröpfchen der Spermogonien zu erkennen (sp); auch die Blätter zeigen Infektionsstellen (hell gezeichnet). In Fig. 1 hat der neue Trieb die Jugendform angenommen, in den Achseln der Nadeln entstehen aber bereits wieder normale Kurztriebe mit je fünf Nadeln. In Fig. 2 ist der neue Haupttrieb normal, dagegen haben sich zwei Seitenknospen, von denen nur eine sichtbar ist, mit Jugendnadeln entwickelt.

Referate.

Volkart, A. Pflanzenschutz. Sonderabdruck aus dem XXVI. Jahresbericht pro 1903 der schweizerischen Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich.

Aus dem kurzen Bericht sind hervorzuheben: schädliche Wirkung des *Epichloe* beim Verfüttern an Vieh; an amerikanischem Rotklee ziemlich starker Befall durch *Peronospora Trifoliorum* D. By. und *Erysiphe Martii* Lév., an amerikanischer Luzerne durch *Pseudopeziza Trifolii* Fuck., während die europäischen Sorten gesund blieben; an

[1]) Magnus, Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. XIX. 1901. S. 578.

öster. …n *sarcinaeforme* Cav. ziemlich
stark …ctis *Alfalfae* (Lgh.) P. Mgn.;
eine n… …ckenkrankheit des ital. und
engl. Ra… …a *Lolii* n. sp. Volkart; eine
Blattfleck… …ursacht durch *Stagonospora*
Trifolii Fa… Laubert (Berlin).

Cuboni, G. …**ecenti studi.** S. A. aus:
Bollett. … …oltori italiani, Roma,
1903, 14 S…

Die von G… …Gesetze bei der Ba-
stardbildung, näm… …d jenes der Trenn-
ung, werden in i… …allgemeinen Bei-
spiele ausführlich… …ndel's Gesetze
die Darwin'sche H… …ntell bestätigen,
lösen sie nicht alle …

Weit näher wir… …Wesen des
Hybridismus durch die… …es gerückt,
welcher dreierlei Mutati… …die neuge-
bildete elementare Einhei… …kmals be-
dingt, oder jene zwar ver… …aber das
neue Merkmal wird, ohne … …entaren
Einheiten, wirksam. Beispie… …nt.

O. M. Taylor u. V. A. Clark. …**ies.**
New-York Agricultural Expe… …04.
Bulletin No. 246.

Die Verfasser berichten über …
hatten, wenn sie Erdbeeren unter …
lichtdurchlässigen, dünnen Leinwand… …
Angabe der Verfasser sollen die Decke… …
und Wind schützen, die Bodenfeuchti… …
Verdunstung herabsetzen.

Zang, W. Die Anatomie der Kiefernadel und … matischen Gliederung der Gattung Pinus. D…
Brühl'sche Univ.-Druckerei.

Verf. versucht, auf Grund der Modifik… …
Gewebeformen, die für die Nadeln einer jeden Sp… …
und zugleich konstant sind, eine systematische Gli… …
Pinus aufzustellen. Besonders beachtenswert sin… …
über die Bedeutung des Transfusionsgewebes …